

menit inkubasi 96 jam untuk kedua kapang *Trichoderma viride* dan *Aspergillus niger* sehingga enzim yang dihasilkan bukan enzim kasar lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1999. **Enzim Selulase dari *Trichoderma viridae***. <http://www.Indobiogen.or.i/selulase.pdf>. Akses 21 Desember 2007.
- Aidaoo, K.E.R. Hendry and B.J. Wood. **Olid Substrate Frementation**. Dalam *Advances in Applied Microbiology*. Academic Press, Inc, 28:201-203.
- Ashady, 1998. **Pemanfaatan Limbah Kakao Menjadi Etanol Menggunakan Metode SFF**. <http://brownengineer.wordpress.com/teknik-kimia/bioetanol-dari-kulit-kakao/>. akses tanggal 14 Januari 2014. Makasar .
- Belitz, H.D, Grosch, W, dan Schieberle,P. 2008. **Food Chemistry** 4th ed. Production. *Appl. Environ. Microbial*. 49:205-210.
- Chalal, D.S. 1985. **Solid State Fermentation With *T.reesei* for Cellulosa Production**. *Appl. Environ. Microbial* .49:205-210..
- Deacon, J.K. 1983. **Modern Micology**. Blackwell Science. New York. 303 pp.
- Enkaras. 2012 . **SEKAM PADI** . <http://www.baronjayasantika.com/2012/10/manfaat-bekatul.html> . Akses tanggal 14 januari 2013
- Enari, T.M. 1997. **Microbial Cellulasse**. Di dalam W.M Fogarty. 1985. **Microbial Enzymes and Biotechnology**. *Appl. Sci. Publishing*, New York.
- Fraizier, W.C. dan D.C. Westhoff. 1981. **Food Microbiology**. Mc Grawa Hill Publishing Co.ltd. New York
- Fowler M.W.1988. **Enzyme Technology in Biotechnology for Engineers, Biological System in Technology Processes**, Edited:Scragg, A.H, John Wiley & Sons, New York.
- Frost, G.M and D.A. Moss. **Production of Enzymes by Fermentation**. Di dalam *Biotechnology* vol 7a. VHC. Germany.

- Gong C.S. dan G.T. Tsao. 1979. **Celulase and Biosynthesis Regulation**. Di dalam D. Pearlman (ed). Annual on Fermentation Process. Academic Press. New York.
- Ghori, M.I. 2008. **Production and Kinetic Study of Cellulase From Agrivultural Wastes** . Thesis for the degree of Doctor of Philosophy in Chemistry: Bahauddin Zakryia University. Pakistan
- Hardjo, S.N.S. Indrasti, T. Bantacut. 1989. **Biokonversi Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian**. PAU Pangan dan Gizi IPB Bogor.
- Hartadi, H. Reeksohadiprodjo, S. dan Tillman, A.D. 1997. **Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia**. Gajah Mana University Press, Bulasumur, Yogyakarta.
- Harjosuwito dan Tri Haryati. 1984. **Pemanfaatan Limbah Hasil Perkebunan Coklat sebagai Bahan dasar Pembuatan Pektin**. Menara Perkebunan 52, G: 213-216.
- Ikram ul haq, Muhammad Mohsin Javed, Tehmina Saleem and Zafar Sidiq. 2005. **Cotton Saccharifying Activity of Cellulases Produced by Co-culture of *Aspergillus niger* and *Trichoderma viride***. Res. J. Agric & Biol. Sci. 1 (3):241-245.
- Jatinder, Kour. Bhupinder S and Haruinder S. 2005. **Enzyme and Microbial Technology**. Regulation of Cellulase Production in two Thermophilic Fungi *Melanocarpus* sp MTCC 3922 and *Sytralidium Tkermophillum* MTcc. 4520. Department of Microbiology. Guru nanak Dev University. Punjab, India. 931-936.
- Kampiang I.P, Sinurat A.P, Purwadaria T, Darma J, dan Supriyati. 1995. **Cassapro in Broiler Ration: Interaction with Rice Bran**. JITV. 1(2):86-88. Manurung T. 1995. **Penggunaan Hijaun Laguminosa Pohon sebagai Sumber Protein Ransum Sapi Potong**. JI TV. 1 (3): 143-148.
- Lindner. W.A. Dennison and G.V. Quicke. 1983. **Pitfalls in the Assays of Carboxymethylcellulase Activity**. Biotechnol. Bioeng. 25 :377-385.
- Mandells, M.R. Andreoti and C. Roche. 1976. **Measurement of Saccharifying Cellulase**. Biotechnol. Bioeng. Symp. No. 26:21-33
- Miller, G.L. 1959. **The Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar**. Anal. Chem. 31 (3): 467-428.

- M. Saban Tanyildizi, Dursun Ozer, Muarat Elibol. 2007. **Production of Bacterial α -amylase by *B. Amyloliquefaciens* Under Solid Substrate Fermentation.** Biochemical Engineering Journal Volume 37, Issue 3, 15 Desember 2007, pages 294-297.
- Moore, E. and Lendacker. 1982. **Fundamental of Fungi Prentice Hall Inc.**New York Jersey.
- Murty, J, Hall, D.T Earl, M. Hnery, R.C, & Holberg, J.B. 1999, Apj, 522, 904 National Research Councill. 1994. **Nutrient Reuitements of Poultry.** National Academy Press. Washintong DC.
- Nathalia, 2011. Produksi Xilooligosakarida dari Tongkol Jagung Sebagai Kandidat Prebiotik dengan Pemanasan Suhu Tinggi dan Hidrolisis Enzimatik.http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/52025_2011dnn.pdf?sequence=1. Akses Tanggal 26 Juli 2013. Makassar.
- Nicholson, M.D. and F.M. Merrits. 1983. **Cellulose Chemistry and Its Applications.** Ellis Horwood Limited. New York.
- Opeke, L.K. 1984. **Optimising Economic Return (Profit) From Cacao Cultivation Through Efficient Use of cacao By Products.** 9 th Internasional cocoa Research Conference, Cocoa Producers Alliance.
- Pahlevi, I. 1987. **Pemanfaatan Kulit Buah Coklat Sebagai Media Untuk Memproduksi Enzim Pektinase oleh *Aspergillus niger* Dengan cara fermentasi Media PAdat.** Skripsi. Fateta-IPB Bogor.
- Poulsen, O.M. and L.W. Petersen (1987) .**Purification of An Extraceluller Celulose Binding Endoglucanase of *Cellulomonas sp.*** ATCC 21399 by Affinity Chromotography on H₃PO₄- Swollen Cellulose. Biotechnol. Bioeng. 29:799-804.
- Purwoko, Tjahjadi. 2007 . **Fisiologi Mikroba.** Bumi Karsa: Jakarta.
- Rasyaf, M. 1984. **Makanan Ayam Broiler.** Kanisius. Jakarta.
- Rose, A.H. 1980. **History and Scientific Basic of Commercial Exploitation of Microbial Enzymes and Bioconvertation.** Academic Press. London.
- Saha, J.Ind. **Microbial.** Biotechnol. 30 (1991) 279.

- Sabili Hadzihi. 2012. **Klasifikasi Enzim** . [Judhasratman Blogspot.com](http://Judhasratman.Blogspot.com). Akses tanggal 14 januari 2014. Makassar .
- Tribak, M.J.A. Ocampo, I. Garcia-Romera. 2002.**Production of Xiloglucanolytic Enzymes by *Trichoderma Viride*, *Paecilomyces Farinosus*, *Wardomyces Inflatus*, and *Pleurotus Ostreatus*, *Mylogia*. 3:404-410.**
- Tsao, G.T.C. Ladisch, T.A. Hsu. B. Dale and T. Chou. 1979. **Fermentation Substrate from Cellulosic Materials: Production of Fermentable Sugars From Cellulosic Materials.** Di dalam Pearlman, D Annuals Reports on Fermentation Processes, Vol 2.
- Troller, J.A. 1980. **Effect Water Activity on Enterotoxin Bacillus Production and Growth of *Staphylococcus aureus*.** Appl. Microbial.
- Thenzawidjaja, M. 1989. **Enzim dan Bioteknologi.** Pusat Antar Universitas-IPB.
- .Timotius, K.H. 1982. **Mikrobiologi Dasar.** Salatiga:Universitasn Kristen

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengukuran Berat Kering Media Fermentasi

| Perlakuan | Waktu Inkubasi (Jam) | Ulangan | | Jumlah (%) | Rata-rata (%) |
|--|----------------------|---------|----|------------|---------------|
| | | I | II | | |
| pemasakan 121 ⁰ C selama 30 menit + kultur <i>Tricodema viride</i> | 0 | 39 | 41 | 80 | 40 |
| | 24 | 38 | 39 | 77 | 39 |
| | 48 | 30 | 30 | 60 | 30 |
| | 72 | 29 | 31 | 60 | 30 |
| | 96 | 28 | 28 | 56 | 28 |
| pemasakan 121 ⁰ C selama 30 menit + kultur <i>Aspergillus niger</i> | 0 | 38 | 37 | 75 | 38 |
| | 24 | 35 | 34 | 69 | 35 |
| | 48 | 29 | 30 | 59 | 30 |
| | 72 | 26 | 26 | 52 | 26 |
| | 96 | 25 | 26 | 51 | 26 |

Sumber: Data Sekunder Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan, 2013.

| Perlakuan | Waktu Inkubasi (Jam) | Ulangan | | Jumlah (%) | Rata-rata (%) |
|--|----------------------|---------|----|------------|---------------|
| | | I | II | | |
| pemasakan 100 ⁰ C selama 60 menit + kultur <i>Tricodema viride</i> | 0 | 45 | 44 | 89 | 45 |
| | 24 | 38 | 31 | 69 | 35 |
| | 48 | 31 | 30 | 61 | 31 |
| | 72 | 29 | 30 | 59 | 30 |
| | 96 | 27 | 30 | 57 | 29 |
| pemasakan 100 ⁰ C selama 60 menit + kultur <i>Aspergillus niger</i> | 0 | 32 | 30 | 62 | 31 |
| | 24 | 30 | 30 | 60 | 30 |
| | 48 | 28 | 30 | 58 | 29 |
| | 72 | 28 | 26 | 54 | 27 |
| | 96 | 25 | 27 | 52 | 26 |

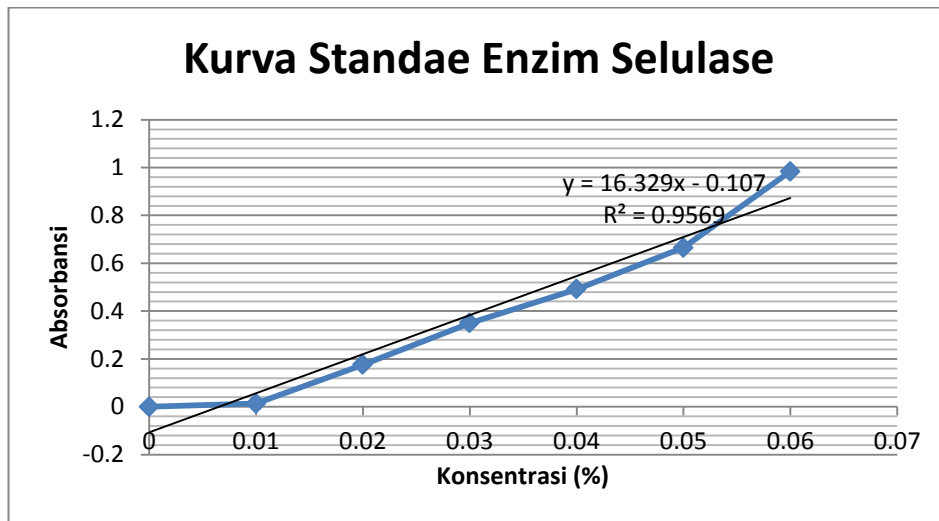
Sumber: Data Sekunder Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan, 2013

| Perlakuan | Waktu Inkubasi (Jam) | Ulangan | | Jumlah (%) | Rata-rata (%) |
|---|----------------------|---------|----|------------|---------------|
| | | I | II | | |
| pemasakan 100°C selama 90 menit + kultur <i>Tricoderma viride</i> | 0 | 36 | 35 | 71 | 36 |
| | 24 | 34 | 34 | 68 | 34 |
| | 48 | 30 | 29 | 59 | 30 |
| | 72 | 28 | 29 | 57 | 29 |
| | 96 | 27 | 26 | 53 | 27 |
| pemasakan 100°C selama 90 menit + kultur <i>Aspergillus niger</i> | 0 | 28 | 28 | 56 | 28 |
| | 24 | 25 | 26 | 51 | 26 |
| | 48 | 24 | 25 | 49 | 25 |
| | 72 | 21 | 21 | 42 | 21 |
| | 96 | 21 | 19 | 40 | 20 |

Sumber: Data Sekunder Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan, 2013.

Lampiran 2. Kurva Standar Aktivitas Enzim Selulase

| Kurva Standar Analisa Enzim Selulase | |
|--------------------------------------|------------|
| konsentrasi | Absorbansi |
| 0 | 0 |
| 0.01 | 0.013 |
| 0.02 | 0.176 |
| 0.03 | 0.35 |
| 0.04 | 0.492 |
| 0.05 | 0.665 |
| 0.06 | 0.984 |



Lampiran 3. Rumus Perhitungan Aktivitas Enzim Selulase

$$y = 16,32 x - 0,0107$$

Dari persamaan kurva standar, akan diperoleh nilai x

$$\Rightarrow x \times Fp = a$$

$$a / 100 / \text{lama inkubasi} / \text{gr berat kering} = \text{aktivitas enzim}$$

Keterangan Fp = Faktor Pengenceran

Lampiran 4a. Tabel Hasil Analisa Aktivitas Filtrat Paperease (Total Selulase) dari kultur *Trichoderma viride*

| Perlakuan | | Ulangan | | Total | Rata-rata | Standar Deviasi |
|---|---------------|---------|------|-------|-----------|-----------------|
| Suhu | Lama inkubasi | I | II | | | |
| A ₁ (Pemanasan 121 ⁰ C selama 30 menit) | 24 Jam | 2.43 | 2.42 | 4.85 | 2.425 | 0.0070 |
| | 48 Jam | 1.67 | 1.69 | 3.36 | 1.68 | 0.0141 |
| | 72 Jam | 1.98 | 1.94 | 3.92 | 1.96 | 0.0282 |
| | 96 Jam | 2.22 | 2.06 | 4.28 | 2.14 | 0.1131 |
| A ₂ (Pemanasan 100 ⁰ C selama 60 menit) | 24 Jam | 1.77 | 1.78 | 3.55 | 1.775 | 0.0070 |
| | 48 Jam | 1.1 | 1.08 | 2.18 | 1.09 | 0.0141 |
| | 72 Jam | 1.16 | 1.17 | 2.33 | 1.165 | 0.0070 |
| | 96 Jam | 1.68 | 1.67 | 3.35 | 1.675 | 0.0070 |
| A ₃ (Pemanasan 100 ⁰ C selama 90 menit) | 24 Jam | 0.9 | 0.93 | 1.83 | 0.915 | 0.0212 |
| | 48 Jam | 0.61 | 0.63 | 1.24 | 0.62 | 0.0141 |
| | 72 Jam | 1.48 | 1.47 | 2.95 | 1.475 | 0.0070 |
| | 96 Jam | 1.27 | 1.6 | 2.87 | 1.435 | 0.2333 |

Sumber: Data Sekunder Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan, 2013.

Lampiran 4b. Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Aktivitas Filtrat Paperease (Total Selulase) dari Kultur *Trichoderma Viride*

| Sumber keragaman | JK | DB | KT | Fhitung | F 5% | F 1% |
|------------------|----------|----|----------|-----------|------|------|
| Suhu | 3.662533 | 2 | 1.831267 | 316.87** | 3.89 | 6.93 |
| lama inkubasi | 1.434213 | 3 | 0.478071 | 82.72** | 3.49 | 5.95 |
| Interaksi | 0.9168 | 6 | 1.676769 | 290.140** | 3 | 4.82 |
| Galat | 0.06935 | 12 | 0.005779 | | | |
| Total | 6.082896 | 23 | | | | |

Keterangan : Sangat Berbeda Nyata pada taraf 5 % dan taraf 1 %, KK = 4, 97 %

Lampiran 4c. Uji Lanjutan BJND Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan terhadap Aktivitas Enzim Filtrat Paperease (Total Selulase) dari kultur *Trichoderma Viride*

| Perlakuan Suhu Pemanasan | BJND | |
|---|------|----|
| | 5% | 1% |
| A ₁ (Pemanasan 121 ⁰ C,30 menit) | C | C |
| A ₂ (Pemanasan 100 ⁰ C, 60 menit) | b | B |
| A ₃ (Pemanasan 100 ⁰ C,90 menit) | A | A |

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti beda tidak nyata

Lampiran 4d. Uji Lanjutan BJND Pengaruh Lama Inkubasi terhadap Aktivitas Filtrat Paperease dari Kultur *Trichoderma Viride*

| Lama Inkubasi | BJND | |
|--------------------------|------|----|
| | 5% | 1% |
| B ₁ (24 jam) | C | C |
| B ₂ (48 Jam) | A | A |
| B ₃ (72 Jama) | B | B |
| B ₄ (96 jam) | Dc | DC |

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti beda tidak nyata

Lampiran 4e. Uji Lanjutan BJND Analisa Pengaruh Interaksi Suhu Pemanasan dan Lama Inkubasi terhadap Aktivitas Filtrat Paperease (Total Selulase) dari Kultur *Trichoderma Viride*

| Perlakuan | | BNJD | |
|-----------|---------------|------|----|
| Suhu | Lama inkubasi | 5% | 1% |
| | | | |

| | | | |
|---|--------|----|----|
| A ₁ (Pemanasan 121 ⁰ C,30 menit) | 24 jam | I | I |
| | 48 jam | Ij | IJ |
| | 72 jam | Jk | JK |
| | 96 jam | L | L |
| A ₂ (Pemanasan 100 ⁰ C, 60 menit) | 24 jam | De | DE |
| | 48 jam | Ef | EF |
| | 72 jam | H | H |
| | 96 jam | Fg | FG |
| A ₃ (Pemanasan 100 ⁰ C,90 menit) | 24 jam | Bc | BC |
| | 48 jam | A | A |
| | 72 jam | B | B |
| | 96 jam | Cd | CD |

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti beda tidak nyata.

Lampiran 5a. Tabel Hasil Analisa Aktivitas Filtrat Paperease (Total Selulase) dari Kultur *Aspergillus Niger*

| Perlakuan | | Ulangan | | Total | Rata-rata | Standar Deviasi |
|---|---------------|---------|------|-------|-----------|-----------------|
| Suhu | Lama inkubasi | I | II | | | |
| A1 (Pemanasan 121 ⁰ C selama 30 menit) | 24 Jam | 1.83 | 1.81 | 3.64 | 1.82 | 0.0141 |
| | 48 Jam | 1.98 | 1.97 | 3.95 | 1.975 | 0.0070 |
| | 72 Jam | 2.14 | 2.11 | 4.25 | 2.125 | 0.0212 |
| | 96 Jam | 0.86 | 0.83 | 1.69 | 0.845 | 0.0212 |
| A2 (Pemanasan 100 ⁰ C selama 60 menit) | 24 Jam | 0.56 | 0.56 | 1.12 | 0.56 | 0 |
| | 48 Jam | 1.93 | 1.93 | 3.86 | 1.93 | 0 |
| | 72 Jam | 2.27 | 2.25 | 4.52 | 2.26 | 0.0141 |
| | 96 Jam | 2.36 | 2.36 | 4.72 | 2.36 | 0 |
| A2 (Pemanasan 100 ⁰ C selama 90 menit) | 24 Jam | 2.01 | 1.98 | 3.99 | 1.995 | 0.0212 |
| | 48 Jam | 0.98 | 1.01 | 1.99 | 0.995 | 0.0212 |
| | 72 Jam | 1.89 | 1.89 | 3.78 | 1.89 | 0 |
| | 96 Jam | 2.73 | 2.73 | 5.46 | 2.73 | 0 |

Sumber: Data Sekunder Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan, 2013.

Lampiran 5b. Tabel Hasil Analidsa Sidik Ragam Aktivitas Filtrat Paperease (Total Selulase) dari Kultur *Aspergillus Niger*

| Sumber keragaman | JK | DB | KT | Fhitung | F 5% | F 1% |
|------------------|-------------|----|----------|------------|------|------|
| Suhu | 0.180508333 | 2 | 0.090254 | 481.355** | 3.89 | 6.93 |
| lama inkubasi | 1.5661125 | 3 | 0.522038 | 2784.200** | 3.49 | 5.95 |
| Interaksi | 7.626025 | 6 | 1.271004 | 6778.688** | 3 | 4.82 |

| | | | | | |
|-------|-------------|----|----------|--|--|
| Galat | 0.00225 | 12 | 0.000187 | | |
| Total | 9.374895833 | 23 | | | |

Keterangan : Sangat Beda Nyata Pada Taraf 5 % dan 1 %, KK = 0, 76 %

Lampiran 5c. Uji Lanjutan BJND Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan terhadap Aktivitas Filtrat Paperease (Total Selulase) dari Kultur *Aspergillus Niger*

| Perlakuan Suhu Pemanasan | BJND | |
|--|------|----|
| | 5% | 1% |
| A ₁ (Pemanasan 121,30 menit) | a | A |
| A ₂ (Pemanasan 100, 60 menit) | b | B |
| A ₃ (Pemanasan 100,90 menit) | c | C |

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti beda tidak nyata

Lampiran 5d. Uji Lanjutan BJND Pengaruh Lama Inkubasi terhadap Aktivitas Filtrat Selulase (Total Selulase) dari Kultur *Aspergillus Niger*

| Lama Inkubasi | BJND | |
|--------------------------|------|----|
| | 5% | 1% |
| B ₁ (24 jam) | a | A |
| B ₂ (48 Jam) | b | B |
| B ₃ (72 Jama) | c | C |
| B ₄ (96 jam) | d | D |

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti beda tidak nyata

Lampiran 5e. Uji Lanjutan BJND Analisa Pengaruh Interaksi Suhu Pemanasan dan Lama Inkubasi terhadap Aktivitas Filtrat Paperease (Total Selulase) dari Kultur *Aspergillus Niger*

| Perlakuan | | BNJD | |
|---|---------------|------|----|
| Suhu | lama inkubasi | 5% | 1% |
| A ₁ (Pemasn 121 ⁰ C, selama 30 menit) | 24 jam | F | F |
| | 48 jam | I | I |
| | 72 jam | H | H |
| | 96 jam | G | G |
| A ₂ (Pemasn 100 ⁰ C, selama 60 menit) | 24 jam | Cd | CD |
| | 48 jam | Cd | CD |
| | 72 jam | Bd | BD |
| | 96 jam | Cd | CD |
| A ₃ (Pemasn | 24 jam | A | A |

| | | | |
|------------------------|--------|----|----|
| 100°C, selama 90 menit | 48 jam | E | E |
| | 72 jam | Ab | AB |
| | 96 jam | Bc | BC |

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti beda tidak nyata

Lampiran 6a. Tabel Hasil Analisa Aktivitas Endoglukanase Kultur *Trichoderma Viride*

| Perlakuan | | Ulangan | | Total | Rata-rata | Standar Deviasi |
|--------------------------------------|---------------|---------|------|-------|-----------|-----------------|
| Suhu | Lama inkubasi | I | II | | | |
| A1 (Pemanasan 121°C selama 30 menit) | 24 Jam | 1.79 | 1.83 | 3.62 | 1.81 | 0.0282 |
| | 48 Jam | 2.3 | 1.99 | 4.29 | 2.145 | 0.2192 |
| | 72 Jam | 2.11 | 2.04 | 4.15 | 2.075 | 0.0494 |
| | 96 Jam | 2.4 | 2.39 | 4.79 | 2.395 | 0.0070 |
| A2 (Pemanasan 100°C selama 60 menit) | 24 Jam | 2.01 | 2.17 | 4.18 | 2.09 | 0.1131 |
| | 48 Jam | 2.49 | 2.5 | 4.99 | 2.495 | 0.0070 |
| | 72 Jam | 2.5 | 2.46 | 4.96 | 2.48 | 0.0282 |
| | 96 Jam | 3.71 | 3.71 | 7.42 | 3.71 | 0 |
| A2 (Pemanasan 100°C selama 90 menit) | 24 Jam | 1.51 | 1.55 | 3.06 | 1.53 | 0.0282 |
| | 48 Jam | 1.57 | 1.59 | 3.16 | 1.58 | 0.0141 |
| | 72 Jam | 2.84 | 2.75 | 5.59 | 2.795 | 0.0636 |
| | 96 Jam | 2.89 | 2.86 | 5.75 | 2.875 | 0.0212 |

Sumber : Data Sekunder Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan, 2013.

Lampiran 6b. Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Aktivitas Endoglukanase Kultur *Trichoderma Viride*

| Sumber keragaman | JK | DB | KT | Fhitung | F 5% | F 1% |
|------------------|-------------|----|----------|-----------|------|------|
| Suhu | 1.604758333 | 2 | 0.802379 | 136.57** | 3.89 | 6.93 |
| lama inkubasi | 4.744066667 | 3 | 1.581356 | 269.166** | 3.49 | 5.95 |
| Interaksi | 1.853808333 | 6 | 0.005875 | 52.590** | 3 | 4.82 |
| Galat | 0.0705 | 12 | 0.005875 | | | |

| | | | | | |
|-------|-------------|----|--|--|--|
| Total | 8.273133333 | 23 | | | |
|-------|-------------|----|--|--|--|

Keterangan : Sangat Berbeda Nyata pada Taraf 5 % dan Taraf 1 %, KK = 0,03 %

Lampiran 6c. Uji Lanjutan BJND Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan terhadap Aktivitas Endoglukanase Kultur *Trichoderma Viride*

| Perlakuan Suhu Pemanasan | BJND | |
|--|------|----|
| | 5% | 1% |
| A ₁ (Pemanasan 121 ⁰ C,Selama 30 menit) | a | A |
| A ₂ (Pemanasan 100 ⁰ C,Selama 60 menit) | b | B |
| A ₃ (Pemanasan 100 ⁰ C, Selama 90 menit) | c | C |

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti beda tidak nyata.

Lampiran 6d. uji Lanjutan Pengaruh Lama Inkubasi Terhadap Aktivitas Endoglukanase kultur *Trichoderma Viride*

| Lama Inkubasi | BJND | |
|---------------|------|----|
| | 5% | 1% |
| B1 (24 jam) | a | A |
| B2 (48 Jam) | b | B |
| B3 (72 Jam) | c | C |
| B4 (96 jam) | d | D |

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti beda tidak nyata.

Lampiran 6e. Uji Lanjutan BJND Analisa Pengaruh Interaksi Suhu Pemasn dan Lama Inkubasi terhadap Aktivitas Endoglukanase dari Kultur *Trichoderma Viride*

| Perlakuan | | BNJD | |
|---|---------------|------|----|
| Suhu | lama inkubasi | 5% | 1% |
| A ₁ (Pemansan 121 ⁰ C, selama 30 menit) | 24 jam | F | F |
| | 48 jam | I | I |
| | 72 jam | C | C |
| | 96 jam | G | G |
| A ₂ (Pemansan 100 ⁰ C, selama 60 menit) | 24 jam | H | H |
| | 48 jam | D | D |
| | 72 jam | B | B |
| | 96 jam | J | J |
| A ₃ (Pemansan 100 ⁰ C, selama 90 menit) | 24 jam | A | A |
| | 48 jam | E | E |
| | 72 jam | K | K |

| | | | |
|--|--------|---|---|
| | 96 jam | L | L |
|--|--------|---|---|

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti beda tidak nyata.

Lampiran 7a. Tabel Hasil Analisa Aktivitas Endoglukanase dari Kultur *Aspergillus Niger*

| Perlakuan | Ulangan | Total | Rata-rata | Standar Deviasi | | |
|---|---------|-------|-----------|-----------------|-------|---------------|
| | | | | | Suhu | Lama inkubasi |
| A ₁ (Pemanasan 121 ^o C selama 30 menit) | 24 | 2.92 | 2.98 | 5.9 | 2.95 | 0.0424 |
| | 48 | 1.63 | 1.72 | 3.35 | 1.675 | 0.0636 |
| | 72 | 1.69 | 2 | 3.69 | 1.845 | 0.2192 |
| | 96 | 1.46 | 1.45 | 2.91 | 1.455 | 0.0070 |
| A ₂ (Pemanasan 100 ^o C selama 60 menit) | 24 | 1.72 | 1.7 | 3.42 | 1.71 | 0.1484 |
| | 48 | 2.72 | 2.69 | 5.41 | 2.705 | 0.0282 |
| | 72 | 2.65 | 2.64 | 5.29 | 2.645 | 0.0424 |
| | 96 | 4.75 | 4.75 | 9.5 | 4.75 | 0.0212 |
| A ₃ (Pemanasan 100 ^o C selama 90 menit) | 24 | 3.08 | 2.87 | 5.95 | 2.975 | 0.0141 |
| | 48 | 1.91 | 1.87 | 3.78 | 1.89 | 0.0212 |
| | 72 | 2.01 | 2.07 | 4.08 | 2.04 | 0.0070 |
| | 96 | 2.2 | 2.23 | 4.43 | 2.215 | 0 |

Sumber : Data Sekunder Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan, 2013.

Lampiran 7b. Tabel Hasil Analisa Sidik Ragam Aktivitas Endoglukanase dari Kultur *Aspergillus Niger*

| Sumber keragaman | JK | DB | KT | Fhitung | F 5% | F 1% |
|------------------|-------------|----|----------|----------|------|------|
| Suhu | 3.959558333 | 2 | 1.979779 | 297.89** | 3.89 | 6.93 |
| lama inkubasi | 1.993779167 | 3 | 0.664593 | 100.00** | 3.49 | 5.95 |
| Interaksi | 11.91690833 | 6 | 0.006646 | 298.85** | 3 | 4.82 |

| | | | | | | |
|-------|-------------|----|----------|--|--|--|
| Galat | 0.07975 | 12 | 0.006646 | | | |
| Total | 17.94999583 | 23 | | | | |

Keterangan : Sangat Berbeda Nyata pada Taraf 5 % dan Taraf 1 %, KK = 0,03 %

Lampiran 7c. Uji Lanjutan BJND Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan terhadap Aktivitas Endoglukanase Kultur *Aspergillus Niger*

| Perlakuan Suhu Pemanasan | BJND | |
|--|------|----|
| | 5% | 1% |
| A ₁ (Pemanasan 121,30 menit) | A | A |
| A ₂ (Pemanasan 100, 60 menit) | b | B |
| A ₃ (Pemanasan 100,90 menit) | C | C |

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti beda tidak nyata.

Lampiran 7d. uji Lanjutan Pengaruh Lama Inkubasi Terhadap Aktivitas Endoglukanase kultur *Aspergillus Niger*

| Lama Inkubasi | BJND | |
|-------------------------|------|----|
| | 5% | 1% |
| B ₁ (24 jam) | B | B |
| B ₂ (48 Jam) | A | A |
| B ₃ (72 Jma) | ac | AC |
| B ₄ (96 jam) | D | D |

Keterangan : Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama, berarti beda tidak nyata.

Lampiran 7e. Uji Lanjutan BJND Analisa Pengaruh Interaksi Suhu Pemasn dan Lama Inkubasi terhadap Aktivitas Endoglukanase dari Kultur *Aspergillus Niger*

| Perlakuan | | BNJD | |
|--|---------------|------|----|
| Suhu | lama inkubasi | 5% | 1% |
| A ₁ (Pemanasan 121 ⁰ C, selama 30 menit) | 24 jam | F | F |
| | 48 jam | I | I |
| | 72 jam | c | C |
| | 96 jam | gf | GF |
| A ₂ (Pemanasan 100 ⁰ C, selama 60 menit) | 24 jam | h | H |
| | 48 jam | d | D |
| | 72 jam | b | B |
| | 96 jam | hj | HJ |

LAMPIRAN FOTO



Gambar 10. Proses shake substrat



Gambar 11. Penyaringan substrat



Gambar 12. Perendaman dalam air es

AA