



SINTESIS ESTER-C MELALUI REAKSI TRANSESTERIFIKASI DENGAN KATALIS ENZIM *LIPASE*

Wienda Erviana*), Ersanghono Kusumo, dan Supartono

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Agustus 2014
Disetujui September 2014
Dipublikasikan November 2014

Kata kunci:
ester C
lipase
transesterifikasi
vitamin C

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan senyawa ester C melalui reaksi transesterifikasi dengan katalis enzim *lipase*. Reaksi dilakukan dengan variasi pelarut dan lama reaksi. Produk dianalisis menggunakan HPLC dan FT-IR. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh pelarut yang terbaik untuk penelitian ini adalah aseton dengan respon pada luas area 6448859 dan kondisi operasi terbaik dari analisis menggunakan HPLC pada lama waktu reaksi 48 jam dengan respon waktu retensi keluarnya ester C yaitu 3,020 dengan puncak area 695703 dan luas area 5791431.

Abstract

The purpose of this research is to produce esters C through transesterification reaction by using lipase enzyme catalyst. The reactions were performed with a variety of solvents and reaction periods. The products were analyzed by using HPLC and FT-IR. Based on the results of the study, it is obtained that the best solvent in this study was acetone which has the response on wide area of 6448859 and the best operating conditions by using HPLC analysis on 48 hours of reaction period with a response time of ester C discharge retention is 3.020 with a peak area of 695703 and a wide area of 5791431.

Pendahuluan

Vitamin C atau sering disebut dengan asam askorbat disintesis secara alami baik dalam tanaman maupun hewan dan dapat dibuat secara sintetis dari gula. Vitamin C mengandung asam askorbat yang mudah dioksidasi (Winarno; 1991). Asam askorbat dapat juga mengakibatkan terpacunya oksidasi (pro-oksidan) pada minyak (Yin, *et al.*; 1993). Ester C adalah turunan dari vitamin C (*L-ascorbic acid*) yang larut dalam minyak. Senyawa ini menawarkan bentuk baru dari antioksidan yang menempati bagian terpenting dari *ingredient* pada pangan dan kosmetik (Liu, *et al.*; 1992, Liu, *et al.*; 1996). Sintesis ester C secara kimia telah banyak dilakukan terutama di negara-negara berkembang. Sejak diketemukan *lipase* sebagai biokatalisator pada reaksi esterifikasi atau trans-esterifikasi lipid maka dapat membuka suatu wacana baru dalam memproduksi vitamin C-ester secara enzimatik. Enzim *lipase* merupakan biokatalisator yang dapat digunakan untuk mengkatalis reaksi esterifikasi. Mengaplikasi enzim *lipase* untuk sintesis senyawa organik semakin banyak dikembangkan (Adli; 2011). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pelarut manakah yang mempunyai hasil lebih baik antara aseton dan piridin dalam sintesis ester-C melalui reaksi transesterifikasi menggunakan katalis enzim *lipase*, serta mengetahui waktu reaksi terbaik dalam sintesis ester C melalui reaksi transesterifikasi menggunakan katalis enzim *lipase*. Mengetahui cara untuk membuktikan bahwa hasil yang didapat adalah ester C.

Metode Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: asam askorbat, minyak VCO, aquabides, jamur tiram, aseton dan piridin dengan *grade pro analyst* buatan Merck.

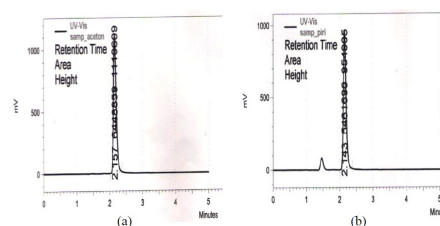
Isolasi enzim *lipase* dari jamur tiram dilakukan dengan mencuci 200 g jamur tiram dengan 50 mL aquades agar jamur tiram benar-benar bersih dan steril, kemudian jamur tiram diblender dengan menambahkan 100 mL aquabides sampai jamur tiram hancur. Setelah itu, bubur yang diperoleh disentrifus pada 500 *rpm* selama 20 menit. Setelah selesai proses sentrifus ambil bagian atasnya yang merupakan enzim *lipase*.

Dilakukan pengambilan sebanyak 0,5 g L-askorbat, 2 mL VCO, 3 mL aseton, 1 mL enzim *lipase* dicampur jadi satu dalam tabung reaksi 10 mL, kemudian diaduk dengan kecepatan 150 *rpm* selama 4 jam 50°C menggunakan *shaker*.

langkah selanjutnya, produk dianalisis menggunakan HPLC dan FT-IR.

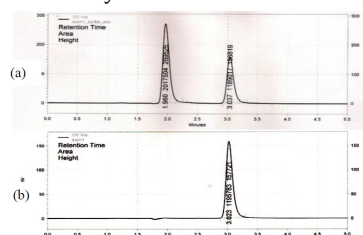
Dilakukan pengambilan sebanyak 0,5 g L-askorbat, 2 mL VCO, 3 mL piridin, 1 mL enzim *lipase* dicampur jadi satu dalam tabung reaksi 10 mL, kemudian dicampur dengan kecepatan 150 *rpm* selama 4 jam 50°C menggunakan *shaker*. langkah selanjutnya, produk dianalisis menggunakan HPLC dan FT-IR.

Hasil dan Pembahasan



Gambar 1. (a) Kromatogram HPLC dari hasil sintesis dengan pelarut aseton pada waktu reaksi 5 jam. (b) kromatogram HPLC dari hasil sintesis dengan pelarut piridin pada waktu reaksi 5 jam

Berdasarkan dari Gambar 1. tersebut, kromatogram HPLC diatas yang didapat dari penelitian ini pelarut aseton memberikan respon pada luas area 6448859 dan puncak area 1110609 sedangkan pada pelarut piridin memberikan respon pada luas area 5461696 dan puncak area 954005. Dari hasil tersebut dipilih aseton karena aseton merupakan pelarut yang lebih baik dari pada piridin dalam penelitian ini ditinjau dari hasil analisis menggunakan HPLC terlihat bahwa pada aseton memberikan luas area lebih baik yaitu 6448859.



Gambar 2. (a) Kromatogram HPLC hasil sintesis dengan pelarut aseton jam ke 8. (b) kromatogram HPLC hasil sintesis dengan pelarut aseton jam ke 8 dengan penambahan asam askorbat.

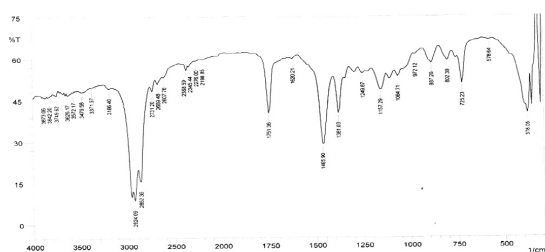
Dari Gambar 2. diatas dapat dilihat gambar (a) adalah hasil sintesis diduga ester-C keluar pada waktu retensi 3,023 menit, sedangkan pada gambar (b) ini dilakukan penambahan asam askorbat dan dihasilkan asamaskorbatkeluarpadawaktu retensi 1,960 menit dan ester C keluar pada waktu retensi 3,037 menit.

Dari Tabel 1. didapat data keseluruhan dari waktu reaksi pada jam ke 8 sampai 48 jam

dalam sintesis ester C menggunakan lipase jamur tiram dengan menggunakan pengujian HPLC dan dapat dilihat pula perubahan nilai dari luas area dan puncak area pada sintesis ester C. Dari data yang didapat diatas menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang digunakan dalam reaksi maka produk yang didapat akan semakin meningkat. Dengan begitu maka ditarik kesimpulan untuk waktu reaksi optimum yang didapat adalah 48 jam dengan waktu retensi 3,020, luas area 5791431 dan puncak area 695703.

Tabel 1. Hasil optimalisasi waktu reaksi dalam sintesis ester C dengan pelarut aseton.

No.	Waktu reaksi (jam)	Waktu retensi (menit)	Luas area	Puncak area
1.	8	3,023	1195783	157721
2.	16	3,010	1779005	234586
3.	24	3,010	2083788	273878
4.	32	3,020	3369915	403151
5.	40	3,023	4057736	512448
6.	48	3,020	5791431	695703



Gambar 3. Spektrum FT-IR dari ester C hasil sintesis.

Hasil analisis pada spektrum FT-IR dari hasil sintesis ester C menunjukkan adanya serapan pada bilangan gelombang 1381,03 cm^{-1} terdapat gugus CH_3 . Terdapat gugus O-H pada puncak bilangan gelombang 3479,58 cm^{-1} . Adanya gugus C=O pada puncak 1751,36 cm^{-1} , kemudian pada puncak 1465,90 cm^{-1} terdapat gugus C-OH. Gugus C-H alifatik terdapat pada puncak 2924,09 cm^{-1} . Terdapat gugus C=C pada puncak 1157,29 cm^{-1} dan gugus CH_2 pada puncak 725,23 cm^{-1} . Berdasarkan pada spektrometer FT-IR hasil sintesis pada Gambar 3. dengan spektrum FT-IR dari ester C standar cukup mempunyai banyak kesamaan yaitu munculnya gugus OH, gugus C-H, gugus C=O, gugus C-OH, gugus C=C, dan gugus CH_2 . Disamping itu hal ini membuktikan bahwa pada hasil sintesis membentuk senyawa ester C. Hal ini, juga didukung dengan hasil yang didapat pada analisis menggunakan HPLC dimana terdapat munculnya puncak ester C pada waktu retensi menit ke 3. Hasil yang diperoleh ini dipengaruhi oleh adanya enzim lipase yang berperan sebagai katalis untuk mempercepat proses sintesis. Lipase merupakan enzim yang saat ini menempati urutan tertinggi

dalam biokatalis karena kemampuannya untuk mengkatalis berbagai jenis reaksi didalam air maupun yang bukan air sekalipun (Fjerbaek, *et al.*; 2009). Lipase dari mikroorganisme mempunyai spektrum yang lebih luas untuk diaplikasikan di industri karena lebih stabil dan lebih murah. Dari berbagai jenis mikroorganisme, jamur dikenal secara luas sebagai sumber lipase yang baik karena umumnya jamur memproduksi enzim ekstraseluler, yang memudahkan recovery enzim dari media fermentasi (Kurnia; 2010). Lipase dari jamur banyak digunakan dalam bidang industri seperti pada obat-obatan, minuman, susu, detergen, dan lain-lain, yang membuat lipase ini menjadi enzim yang sangat komersial. Lipase bersifat spesifik, sehingga semua gliserida (tri-, di- dan mono) dan asam lemak bebas dapat diubah menjadi alkil ester. Sebagian besar lipase telah digunakan untuk transesterifikasi dan esterifikasi (Fjerbaek, *et al.*; 2009). Lipase yang paling berkinerja mampu menghasilkan konversi lebih dari 90% pada suhu berkisar antara 30°C dan 50°C dan waktu reaksi dari 8 jam untuk bergerak enzim sampai 90 jam untuk enzim bebas yang sama, tergantung minyak dan alkohol yang digunakan (Fjerbaek, *et al.*; 2009).

Simpulan

Pelarut yang mempunyai hasil lebih baik antara aseton dan piridin dalam sintesis ester-C melalui reaksi transesterifikasi menggunakan katalis enzim lipase adalah aseton. Didapat waktu reaksi yang terbaik dalam penelitian ini yaitu pada waktu reaksi jam ke 48. Cara mengetahui bahwa yang dihasilkan dari penelitian ini adalah ester C yaitu dengan melihat puncak pada panjang gelombang FT-IR yang sama dengan standar dari ester C.

Daftar Pustaka

- Adli, K.N. 2011. *Sintesis Sukrosa Laurat melalui Reaksi Esterifikasi antara Sukrosa dengan Asam Laurat menggunakan Enzim Lipase dari Biji Wijen*. Skripsi. Semarang: FMIPA UNNES
- Fjerbaek L., Christensen K.V., Norddahl. B. 2009. *Biotechnol. Bioeng.* 102: 1298-1315
- Kurnia, D.R.D. 2010. *Studi Aktivitas Enzim Lipase dari Aspergillus Niger sebagai Biokatalis pada Proses Gliserolisis untuk Menghasilkan Monoasilgliserol*. Tesis. Semarang. Universitas Diponegoro
- Liu, G.T, Zhang, T.M, Wang, B.E., and Wang, Y.W. 1992. Protective Action of Seven Natural Phenolic Coumpounds againts Peroxidative Damage to Biomembranes. *Biochem. Pharmacol.* 43: 147-152
- Liu, Z.Q, Ma, L.P. and Liu, Z.L. 1996. Making

- Vitamin C Lipophilic Enhances Its Protective Effect against Free Radical Induced Peroxidation of Low Density Lipoprotein. *Chem. Phys. Lipids*. 95: 49–57
- Winarno, F.G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta
- Yin M.C, Faustman C, Riesen J.W, Williams S.N. 1993. α -Tocopherol and Ascorbate Delay Oxymyoglobin and Phospholipid Oxidation in Vitro. *J. Food Sci.* 58: 1273-1276, 1281