

## **Aktivitas dan Stabilitas Lipase *Rhizomucor miehei* dan *Candida antartica* pada Reaksi Asidolisis antara Konsentrat Asam Lemak Omega-3 dengan Minyak Sawit Kasar dalam Media Bebas Pelarut**

**Tatik Istiqamah**

*Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi  
Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor*

### **ABSTRAK**

Asam lemak omega-3 memegang peranan penting bagi kesehatan terutama DHA berpengaruh pada perkembangan sel otak dan jaringan retina serta EPA yang berpengaruh pada sistem sirkulasi darah. Sumber asam lemak omega-3 dapat diperoleh dari minyak ikan tuna hasil samping industri pengalengan ikan tuna yang jumlahnya mencapai 0,1% dari total kapasitas produksi. Namun minyak ikan tuna mempunyai cita rasa yang amis sehingga diusahakan untuk menginkorporasikannya pada minyak nabati sebagai media pembawa asam lemak omega-3 tersebut, contohnya dengan menggunakan minyak sawit yang banyak dikonsumsi di Indonesia.

Sintesis minyak sawit kasar kaya asam lemak omega-3 dilakukan menggunakan reaksi transesterifikasi asidolisis secara enzimatis antara minyak sawit kasar dengan konsentrat asam lemak omega-3 yang diperoleh dari minyak ikan tuna. Biokatalis enzim lipase digunakan pada reaksi ini karena kemampuan kerja enzim pada kondisi yang ringan sehingga asam lemak omega-3 tidak rusak selama proses inkorporasi berlangsung. Pada penelitian ini dipelajari tentang aktivitas lipase dalam proses inkorporasi asam lemak omega-3 pada asilgliserol minyak sawit kasar serta stabilitasnya setelah digunakan dalam proses tersebut.

Konsentrat asam lemak omega-3 dipreparasi dari minyak ikan tuna menggunakan teknik kristalisasi urea dengan perbandingan urea: asam lemak = 1:3 pada suhu kristalisasi 4 °C selama semalam. Total asam lemak omega (EPA dan DHA) berhasil depekatkan dari 33,3% menjadi 74,16%. Setelah itu konsentrat asam lemak omega-3 ini dipakai dalam transesterifikasi asidolisis dengan minyak sawit kasar menggunakan biokatalis lipase *Rhizomucor miehei* dan *Candida antartica* imobil komersial yang diperoleh dari Novo Nordisk.

Bioindustrial Ltd. Kondisi reaksi yang digunakan adalah konsentrat asam lemak omega-3 seberat 0,425 gram dan minyak sawit kasar seberat 0,575 gram (rasio molar CPO/Aln-3 1:2), seberat enzim lipase *R. miehei* yang digunakan 0,15 gram, sedangkan lipase *C. antartica* seberat 0,05 gram (berdasarkan nilai aktivitas esterifikasi kedua lipase yang sama yaitu 21,85 DLU/gram substrat). Reaktan diinkubasikan pada orbital shaker dengan kecepatan putaran 200 rpm pada beberapa variasi suhu, yaitu 40, 50 dan 60 °C dalam media heksana. Nilai aktivitas esterifikasi lipase *R. miehei* adalah 147,25 DLU (*Dodecyl Linoleic Unit*) dan untuk lipase *C. antartica* adalah 437 DLU.

Kecepatan reaksi asidolisis antara konsentrat asam lemak omega-3 dengan minyak sawit kasar meningkat dengan bertambahnya waktu inkubasi. Reaksi mencapai maksimum setelah reaksi berlangsung 360 menit (6 jam) untuk lipase *R. miehei* dan 180 menit (3 jam) untuk lipase *C. Antartica*. Penambahan waktu inkubasi setelah waktu inkubasi tersebut tidak menyebabkan peningkatan jumlah inkorporasi yang berarti. Total asam lemak omega-3 (EPA dan DHA) yang berhasil diinkorporasikan pada asilgliserol minyak sawit kasar dengan menggunakan lipase *R. miehei* pada suhu 40, 50 dan 60 °C selama 6 jam, masing-masing sebesar 108,5, 115,3 dan 162,4 mg/g, hasil (yield) inkorporasi asam lemak omega-3 pada asilgliserol minyak sawit kasar masing-masing adalah 16,00, 17,00 dan 23,95%. Penggunaan biokatalis lipase *C. antartica* berhasil menginkorporasikan asam lemak omega-3 sebesar 62,9, 137,6 dan 117,8 mg/g, sehingga hasil (yield) reaksi inkorporasi sebesar 9,28; 20,30; dan 17,38%, untuk masing-masing suhu 40, 50 dan 60 °C selama 3 jam. Secara umum asam lemak C16:0 dan C18:0 mengalami penurunan karena kedua jenis asam lemak tersebut dipotong oleh lipase pada posisi sn-1,3 dan digantikan oleh asam lemak omega-3 pada asilgliserol minyak sawit kasar. Sedangkan asam lemak C18:2 relatif tidak mengalami perubahan, hal ini diduga karena spesifitas katalisis lipase tersebut terhadap jenis asam lemak tertentu.

Pada penelitian ini diteliti juga tentang stabilitas enzim lipase setelah digunakan dalam reaksi transesterifikasi asidolisis. Stabilitas lipase ditentukan dari aktivitas lipase berdasarkan aktivitasnya pada reaksi esterifikasi antara asam linoleat dengan 1-dodekanol pada suhu 60 °C dalam media heksana. Enzim lipase diasumsikan tidak dipakai lagi sampai aktivitasnya tinggal 10% dari aktivitas awal. Umur pakai lipase *R. Miehei* pada suhu 40, 50 dan 60 °C masing-masing adalah 7403,38; 5204,29 dan 3872,23 menit, sedangkan umur pakai lipase *C. antartica* masing-masing adalah 5999,72, 4773,29 dan 4899,35 menit.

Pengaruh perubahan suhu terhadap laju denaturasi juga dilihat dengan menggunakan model Arrhenius. Energi deaktivasi yang menggambarkan laju denaturasi enzim lipase dihitung pada kisaran suhu 40 – 60 °C. Energi deaktivasi berikutnya berubah menjadi 5270 Kal/mol. Hal yang sama juga terjadi pada lipase *C. antarctica* yaitu mempunyai energi deaktivasi 4117 Kal/mol dan dilanjutkan pada energi deaktivasi 2995 Kal/mol.

Produktivitas enzim lipase juga dihitung pada skala laboratorium, sehingga kondisi reaksi yang meliputi jenis lipase, suhu dan waktu reaksi yang digunakan dapat dipilih berdasarkan produktivitas asam lemak omega-3 yang terinkorporasi pada asilgliserol minyak sawit kasar per gram enzim. Produktivitas tertinggi didapat pada penggunaan lipase *C. antarctica* pada suhu 50 °C selama 180 menit, dimana asam lemak omega-3 yang terinkorporasikan 72,990 gram per gram enzim dan lipase imobil tersebut dapat dipakai kembali berulang-ulang sebanyak 27 kali.

Istiqamah, T. 1998. Aktivitas dan Stabilitas Lipase *Rhizomucor miehei* dan *Candida antarctica* pada Reaksi Asidolisis antara Konsentrat Asam Lemak Omega-3 dengan Minyak Sawit Kasar. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.