TEKNOLOGI LIPOLISIS MINYAK NABATI BERBASIS LIPASE NABATI UNTUK HILIRISASI UMKM

Program Inovasi Unggul Berdampak ITB 2026

Astri Nur Istyami[1] · Meiti Pratiwi[1] · Budi Heryadi[2]
[1] KK Teknik Pangan dan Kemurgi, FTI ITB
[2] KK Dinamika dan Kendali, FTMD ITB
Mitra: PT Sabunesia Solusi Indonesia

Ringkasan

Lipolisis menggunakan lipase nabati memungkinkan produksi asam lemak dari minyak kelapa pada kondisi proses lebih ringan dibandingkan hidrolisis konvensional. Penelitian ini mengembangkan unit lipolisis skala UMKM berkapasitas 100 liter, menguji kinerjanya bersama PT Sabunesia Solusi Indonesia, serta mendemonstrasikan pemanfaatan asam lemak menjadi lilin nabati. Pada uji coba mitra (8 Oktober 2026), yield mencapai 86%, angka asam 190 mg KOH/g, dan angka penyabunan 220 mg KOH/g. Pengukuran mandiri menunjukkan capaian TKT 6; verifikasi institusional masih diperlukan.

Kata kunci: lipase nabati · lipolisis · asam lemak · UMKM

Latar Belakang

Produksi asam lemak bebas dari minyak nabati secara konvensional umumnya membutuhkan temperatur dan tekanan tinggi, sehingga memerlukan investasi peralatan dan biaya operasional yang relatif besar. Kondisi tersebut menjadi kendala bagi UMKM yang ingin mengembangkan produk turunan minyak nabati secara mandiri. Sebagai alternatif, teknologi lipolisis menggunakan lipase nabati telah dikembangkan pada skala laboratorium dengan kondisi operasi yang lebih ringan. Namun, penerapannya pada skala yang lebih besar masih memerlukan pengembangan peralatan dan validasi kinerja proses. Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi yang sederhana, mudah dioperasikan, dan sesuai dengan kapasitas produksi UMKM agar dapat mendukung hilirisasi minyak nabati menjadi berbagai produk bernilai tambah.

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun unit lipolisis minyak nabati berbasis lipase nabati berkapasitas 100 liter sebagai langkah peningkatan skala dari laboratorium menuju penerapan di UMKM. Kinerja unit dievaluasi melalui uji coba produksi asam lemak yang dilakukan langsung oleh PT Sabunesia Solusi Indonesia sebagai mitra pengguna teknologi. Selain mengevaluasi hasil proses dan mengidentifikasi kebutuhan penyempurnaan unit, penelitian ini juga bertujuan mendemonstrasikan pemanfaatan asam lemak yang dihasilkan sebagai bahan baku pembuatan lilin nabati, sehingga memperlihatkan potensi penerapan teknologi dalam rantai hilirisasi produk berbasis minyak nabati.

Metode dan Implementasi

Riset ini dijalankan dengan metode dan implementasi sebagai berikut:

1. Perancangan unit *jacketed bottom mixer* berkapasitas 100 L dan fabrikasi prototipe.
2. Pemodelan neraca massa dan yield; evaluasi investasi.
3. Uji coba produksi asam lemak oleh mitra pada tanggal 8 Okt 2026, Laboratorium Terbuka FTI ITB Jatinangor.
4. Demonstrasi pembuatan lilin nabati oleh mitra, 30 Okt 2026.



Gambar 1. Unit lipolisis minyak lemak skala relevan UMKM



Gambar 2. Demonstrasi pengolahan produk lipolisis menjadi produk UMKM (lilin nabati)



Gambar 3. Produk asam lemak (kiri) dan lilin wangi nabati (kanan)

Hasil dan Pembahasan

Pengujian unit lipolisis berkapasitas 100 liter dilakukan bersama PT Sabunesia Solusi Indonesia di Laboratorium Terbuka FTI ITB Jatinangor. Dalam kegiatan ini, mitra secara langsung mengoperasikan unit untuk mengolah minyak kelapa menjadi asam lemak bebas menggunakan lipase nabati. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan skala dari laboratorium menuju skala relevan UMKM dapat mempertahankan kinerja proses dengan perbedaan hasil yang relatif kecil.

Pada skala laboratorium, diperoleh yield 90%, angka asam 200 mg KOH/g, dan angka penyabunan 220 mg KOH/g. Sementara itu, pengujian skala UMKM menghasilkan yield 86%, angka asam 190 mg KOH/g, dan angka penyabunan 220 mg KOH/g. Penurunan yield sebesar 4 poin persentase menunjukkan bahwa kinerja proses masih relatif terjaga setelah peningkatan skala. Evaluasi juga mengidentifikasi perlunya penyempurnaan sistem pengeluaran produk untuk mengurangi material yang tertinggal di dalam reaktor. Investasi pengadaan unit mencapai Rp94.905.000. Pengembangan teknologi turut didukung oleh model neraca massa, perhitungan yield, serta data prarancangan pabrik sebagai dasar evaluasi teknis dan kebutuhan investasi.

Berdasarkan pengukuran mandiri menggunakan instrumen Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT), prototipe dinilai telah mencapai TKT 6, yaitu demonstrasi prototipe dalam lingkungan yang relevan. Hasil ini masih memerlukan verifikasi resmi oleh asesor yang berwenang.

Kesimpulan dan Tindak Lanjut

KESIMPULAN

Unit lipolisis skala UMKM berkapasitas 100 liter telah dibuat dan diuji langsung oleh PT Sabunesia Solusi Indonesia. Yield uji coba 86% mendekati hasil laboratorium 90%. Asam lemak berhasil dimanfaatkan dalam demonstrasi pembuatan lilin nabati.

TINDAK LANJUT

- Optimasi operasi dan penyempurnaan saluran pengeluaran produk untuk mengurangi residu.
- Pengujian berulang dan penguatan analisis tekno-ekonomi.
- Penyempurnaan draf paten sebelum diajukan ke DJKI, seiring optimasi unit.
- Verifikasi hasil pengukuran mandiri TKT 6.