

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian saus nabati dari ampas kecap dan tahu dengan pengental alami kulit pisang dapat disimpulkan bahwa:

1. Material Flow Analysis (MFA) yang dilakukan memvalidasi bahwa sistem biovalorisasi beroperasi mematuhi prinsip keseimbangan neraca massa dengan reduksi limbah padat sebesar 55,14% (KAO), 53,03% (KAO), 42,18% (TAO), dan 44,51% (TAS) dari input bahan sebesar 248 gram (KAO), 250 gram (KAS), 286 gram (TAO), dan 274 gram (TAS), dan 107,6 gram kulit pisang untuk memproduksi 250 ml saus nabati.
2. Variasi jenis limbah (ampas tahu dan ampas kecap) serta jenis kapang fermentasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap karakteristik organoleptik dan kadar protein saus nabati. Dari segi bahan baku, penggunaan limbah ampas kecap cenderung menghasilkan kadar protein dan skor organoleptik yang lebih baik dibandingkan ampas tahu. Sementara dari segi inokulum, *A. sojae* menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam mendegradasi protein menjadi asam amino pembentuk rasa umami, sedangkan *A. oryzae* lebih mendominasi pembentukan warna dan aroma. Adapun parameter derajat keasaman (pH) pada seluruh perlakuan meningkat seiring berjalannya waktu fermentasi.
3. Karakteristik saus nabati pada perlakuan terbaik (saus nabati dari ampas kecap dengan fermenter *A. Sojae* (KAS)) memiliki profil nutrisi proksimat berupa kadar air 86,27%, kadar abu 4,79%, kadar lemak 1,11%, kadar protein 2.46%, dan karbohidrat 6.25%. Adapun sifat fisikokimia pelengkap menunjukkan viskositas sebesar 474 cP, total gula 4.57%, dan kadar garam (NaCl) sebesar 0.43%. Uji mikrobiologi angka lempeng total (ALT) adalah $7,2 \times 10^4$ colony/gr yang memenuhi standar batas aman cemaran mikroba PerBPOM No. 13 tahun 2019.

4. Pemanfaatan ampas kedelai menjadi saus nabati menunjukkan potensi kelayakan yang komprehensif. Produk yang dihasilkan terbukti aman secara mutu pangan, memiliki nilai gizi yang baik, dan dapat diterima dengan baik oleh panelis. Di samping itu, skema pengolahan ini berkontribusi langsung pada efisiensi reduksi limbah organik, sehingga sangat prospektif untuk diaplikasikan dalam skala yang lebih luas.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan sebagai berikut :

1. Optimalisasi pada unit operasi pemisahan/filtrasi mekanis perlu dilakukan (misalnya menggunakan filter press) guna meminimalisir massa filtrat yang masih tertahan atau terbuang bersama residu ampas padat sehingga nutrisi akhir saus nabati lebih baik.
2. Penelitian pada limbah lain dengan kadar protein yang lebih tinggi untuk membandingkan karakteristik dan nilai gizi yang dihasilkan.
3. Proses ekstraksi pektin dapat dilakukan dengan metode ekstraksi yang lebih advance, contohnya *ultrasound-assisted extraction* (UAE) dan *Enzyme-Assisted Extraction* (EAE).
4. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai evaluasi *Life Cycle Assessment* (LCA) untuk mengkuantifikasi jejak karbon serta potensi dampak pemanasan global akibat konsumsi energi selama proses produksi saus nabati.