

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis multivariat menggunakan K-Means *Clustering* pada hasil kluster mampu mengkarakterisasi metabolit sekunder brondolan kelapa sawit berdasarkan tingkat kematangan. Hasil klusterisasi menunjukkan terbentuknya tiga kelompok sampel, yaitu mentah, matang, dan lewat matang, yang mencerminkan adanya perbedaan profil metabolit sekunder antar tingkat kematangan. Visualisasi hasil K-Means menunjukkan pemisahan sampel berdasarkan dua dimensi hasil proyeksi data, dengan kelompok sampel mentah, matang, dan lewat matang menunjukkan pola pengelompokan yang berbeda. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat kematangan memberikan pengaruh yang kuat terhadap variasi metabolit sekunder pada brondolan kelapa sawit.
2. Analisis *heatmap* memperlihatkan pola distribusi metabolit serta kedekatan hubungan antar variabel metabolit sekunder. Fenolik dan flavonoid cenderung berada dalam pola distribusi yang lebih serupa dibandingkan antosianin, yang menunjukkan adanya hubungan karakteristik metabolit yang berbeda antar senyawa. Pendekatan *heatmap* juga memperjelas pola pengelompokan sampel berdasarkan tingkat kematangan melalui intensitas warna yang terbentuk pada masing-masing variabel.
3. Hasil ANOVA yang menunjukkan bahwa tingkat kematangan memberikan pengaruh signifikan terhadap kandungan flavonoid, fenolik, dan antosianin.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Menambah variasi varietas kelapa sawit sehingga perbandingan karakteristik metabolit kelapa sawit pada tingkat mentah, matang dan lewat matang dapat dianalisis lebih komprehensif.
2. Mengaitkan profil metabolit sekunder dengan perubahan warna brondolan, rendemen dan mutu CPO pada berbagai tingkat kematangan.

