

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- Sejumlah besar apel terbuang selama tahap pertanian (3%), distribusi (15%), dan konsumsi rumah tangga (17%).
- Limbah apel terdiri dari biji, kulit, dan *apple pomace* yang kaya akan kandungan senyawa fenolik seperti flavonol, *quercetin* glikosida, *procyanidins*, asam klorogenat, dan epikatekin.
- Limbah apel dapat dimanfaatkan menjadi produk bernilai tinggi seperti ekstrak antioksidan alami untuk menghambat oksidasi pada produk pangan, *apple seed oil* yang tinggi akan kandungan asam lemak tidak jenuh, dan *edible film* untuk pengemasan produk pangan dengan umur simpan yang panjang.
- Terdapat beberapa tantangan pada proses valorisasi limbah apel seperti penggunaan metode ekstraksi konvensional untuk mengambil senyawa target dan adanya kandungan senyawa toksik sianida pada biji apel.
- Terdapat peluang untuk mengurangi resiko keamanan pangan dan lingkungan dalam valorisasi limbah apel yaitu dengan mengganti metode ekstraksi konvensional dengan yang non konvensional dengan metode yang memadukan *green extraction* (UAE, MAE, SFE, UAMME) dan *green solvent* serta proses *pre-treatment* untuk mengurangi senyawa sianida dalam produk.
- Masing-masing metode *green extraction* memiliki keunggulan tergantung pada senyawa yang akan dihasilkan

5.2. Saran

Diperlukannya penelitian lebih lanjut yang membahas pemanfaatan limbah apel untuk aplikasinya dalam produk pangan dengan metode produksi yang lebih efisien dalam skala industri sehingga dapat menghasilkan produk berkualitas tinggi dan dapat diterima oleh konsumen Selain itu, diperlukan juga penelitian yang berfokus pada penghilangan senyawa toksik berupa sianida pada biji apel, agar konsumen dapat merasa aman dalam mengonsumsi produk valorisasi limbah apel.