

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara eksportir produk sawit terbesar di dunia, dengan nilai ekspor bungkil inti sawit (kode cukai 230660) mencapai 1.067,2 juta dolar Amerika pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2023). Bungkil inti sawit secara umum diekspor sebagai pakan suplemen protein untuk hewan ternak. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan protein dalam bungkil inti sawit yang berada pada kisaran 14% hingga 21% (Azizi dkk., 2021; Hasibuan, 2022; Ismail dkk., 2019; Pasaribu, 2018; Tungchaisin dkk., 2022).

Sebagai pakan suplemen protein, bungkil inti sawit dapat mengalami proses degradasi menghasilkan basa volatil nitrogen. Pada pakan dan pangan berbasis protein, jumlah total basa volatil nitrogen atau *Total Volatile Basic Nitrogen* (TVB-N) dalam sampel, umum digunakan sebagai indikator kebusukan suatu produk. Volume ekspor dan penggunaan bungkil inti sawit bersifat tinggi, namun hingga saat ini tidak ada regulasi yang mengatur kualitas produk tersebut dengan peruntukan sebagai pakan ternak. Kesegaran produk sawit secara umum hanya ditinjau melalui parameter bilangan peroksida. Bilangan peroksida dapat memberikan gambaran terkait tingkat degradasi pada struktur minyak. Namun, bilangan peroksida tidak dapat menggambarkan tingkat degradasi struktur protein dalam sampel bungkil inti sawit (Okpe, 2022).

Pada produk pakan dan pangan berbasis protein, nilai TVB-N rendah menandakan produk yang segar. Selama masa penyimpanan, pembentukan basa

volatil nitrogen dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti pH, suhu, kandungan mikroba, dan kadar air. (Bekhit dkk., 2021; Dabadé dkk., 2015; Shen dkk., 2020). Keberadaan basa volatil nitrogen dalam tubuh, khususnya trimetilamina dapat diubah menjadi trimetilamina oksida yang memicu penyakit arteriosklerosis, kanker, dan diabetes pada manusia serta gangguan tekanan darah, jantung juga ginjal pada binatang (Bekhit dkk., 2021; Maksymiuk dkk., 2022; Velasquez dkk., 2016). Oleh karena itu, penting untuk mengetahui kadar TVB-N pada suatu produk pangan dan pakan, terlebih pada bungkil inti sawit, mengingat volume ekspor dan penggunaan yang tinggi sebagai pakan ternak.

Penentuan kadar TVB-N menurut metode baku yang saat ini berlaku dapat dilakukan dengan dua prinsip yang berbeda, yaitu dengan prinsip difusi dan destilasi (European Commission, 2009; Grain and Feed Trade Association, 2018). Di antara kedua metode baku tersebut, analisis TVB-N menggunakan prinsip destilasi dapat memberikan hasil analisis dengan tingkat akurasi dan presisi yang lebih tinggi (Maghraby dkk., 2013). Walaupun demikian, metode analisis TVB-N untuk sampel pakan juga memiliki kelemahan. Luasnya definisi pakan dalam metode tersebut adalah salah satu kelemahan karena tidak semua pakan memiliki sifat dan tingkat basa volatil nitrogen yang sama (belum ada metode analisis TVB-N yang secara khusus ditujukan untuk produk bungkil inti sawit). Kelemahan lain dalam metode analisis TVB-N sampel pakan (EC 152/2009) adalah penggunaan asam dengan toksisitas dan konsentrasi tinggi dalam jumlah yang besar.

Berbeda dengan sintesis, seluruh *input* yang dilakukan pada proses analisis akan berakhir sebagai limbah (Tobiszewski dkk., 2015). Penggunaan asam dengan

toksisitas dan konsentrasi tinggi, terlebih dalam jumlah yang banyak akan berdampak buruk terhadap lingkungan. Pada kimia analitik, hubungan antara metode analisis dan dampak lingkungan dapat ditinjau melalui prinsip kimia analitik hijau (Anastas, 1999). Evaluasi dampak suatu metode analitik terhadap lingkungan dapat lebih lanjut dipelajari dan dibahas dengan bantuan metrik khusus kimia analitik hijau (Anastas, 1999; Sajid dan Płotka-Wasyłka, 2022).

Berangkat dari uraian di atas, diusulkan suatu metode analisis TVB-N baru yang optimum untuk sampel bungkil inti sawit menggunakan pendekatan prinsip kimia analitik hijau. Penelitian diawali dengan karakterisasi kadar air, gugus fungsi, dan kadar protein sampel bungkil inti sawit. Data karakterisasi yang diperoleh digunakan untuk menentukan arah optimasi metode analisis TVB-N guna menyempurnakan kelemahan metode analisis TVB-N yang saat ini digunakan secara luas. Optimasi metode analisis TVB-N dikatakan berhasil ketika dapat menghasilkan nilai analisis yang tidak beda signifikan dengan metode analisis TVB-N yang sudah ada, menghasilkan nilai yang akurat dan presisi, serta memberikan skor yang lebih baik dalam perhitungan metrik kimia analitik hijau.

I.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Melakukan karakterisasi sampel bungkil inti sawit
2. Memperoleh metode optimum yang kompatibel untuk analisis TVB-N sampel bungkil inti sawit dengan pendekatan kimia analitik hijau
3. Menghitung dampak yang dihasilkan dari optimasi metode analisis TVB-N untuk sampel bungkil inti sawit menggunakan metrik kimia analitik hijau