

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan sektor perkebunan yang berkembang pesat, terutama pada komoditas utama seperti kopi, kelapa, dan kakao. Menurut data Kementerian Pertanian Indonesia 2023, produksi kopi nasional mengalami peningkatan dengan rata-rata pertumbuhan 2,54% selama periode 1984–2023. Produksi tertinggi tercatat pada tahun 2021 mencapai 786.191 ton, sedangkan produksi terendah terjadi pada tahun 1985 sebesar 311.398 ton. Sebagian besar produksi kopi tersebut berasal dari perkebunan rakyat, yaitu sekitar 95,5% per tahun, sementara perkebunan negara dan swasta masing-masing hanya sebesar 2,59% dan 1,91%. Kondisi tersebut menunjukkan adanya potensi besar dalam pengembangan industri perkebunan, namun juga menimbulkan tantangan baru, khususnya dalam aspek pengelolaan limbah pascapanen (Nugroho dkk., 2025).

Peningkatan produksi kopi maupun komoditas perkebunan lainnya menghasilkan limbah biomassa dalam jumlah yang melimpah, seperti kulit tanduk kopi, kulit buah kopi, tempurung kelapa dan kulit buah kakao. Namun, sebagian besar limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal dan cenderung hanya dibakar atau dibuang, sehingga berpotensi mencemari lingkungan baik tanah, air maupun udara (Sarwendah dkk., 2019). Limbah tersebut mengandung lignoselulosa yang dapat diolah menjadi produk yang bernilai tambah. Salah satu produk yang berpotensi dikembangkan adalah asap cair (*liquid smoke*) melalui proses pirolisis, yang dapat diaplikasikan sebagai pengawet alami, koagulan, penetral bau serta agen antimikroba.

Asap cair merupakan hasil kondensasi dari proses pembakaran biomassa pada kondisi terbatas oksigen dan mengandung senyawa fenol, asam organik, serta karbonil yang berperan sebagai pengawet maupun antimikroba alami (Rizal dkk., 2022). Asap cair memiliki kualitas yang sangat dipengaruhi oleh jenis bahan baku serta tingkat pemurniannya. Berdasarkan tingkat pemurnian tersebut, produk asap

cair diklasifikasikan menjadi tiga grade, yaitu grade 3 (produk pirolisis langsung), grade 2 (hasil destilasi dari grade 3), dan grade 1 (hasil pemurnian lanjutan dari grade 2) (Sahrum dkk., 2021). Setiap jenis bahan baku menghasilkan karakteristik asap cair yang berbeda-beda. Misalnya, asap cair yang berasal dari kulit tanduk kopi dan kulit buah kopi memiliki kandungan fenol sekitar 2,11%, karbonil 12,26%, dan pH sekitar 2,94. Adapun asap cair dari tempurung kelapa menunjukkan kadar fenol yang lebih tinggi, yaitu 3,13% dengan pH 3,2, sehingga lebih efektif digunakan sebagai pengawet alami. Sedangkan, berdasarkan hasil penelitian lain, asap cair yang dihasilkan dari kulit buah kakao diketahui mengandung senyawa bioaktif berupa 2-metoksi fenol dengan konsentrasi tinggi mencapai 34,85%, yang menjadikannya lebih unggul dalam fungsi pengawetan (Sarwendah dkk., 2019).

Perbedaan bahan baku dan tingkat pemurnian tersebut menghasilkan variasi signifikan pada sifat fisikokimia asap cair, termasuk pH, kandungan fenol, kadar asam organik, warna, aroma dan kejernihan. Proses pemurnian lanjutan pada asap cair grade 1 mampu menghilangkan senyawa berbahaya seperti tar dan komponen bersifat karsinogenik, sehingga produk yang dihasilkan lebih aman untuk digunakan, bahkan pada aplikasi produk pangan (Lingbeck dkk., 2014). Dengan demikian, perbedaan karakteristik bahan baku dan metode pemurnian berpengaruh signifikan terhadap kualitas akhir asap cair, baik dari segi keamanan maupun efektivitasnya sebagai pengawet alami. Menurut (Sahrum dkk., 2021), parameter proses seperti suhu dan lama pirolisis memiliki peran penting dalam menentukan kualitas produk yang dihasilkan. Selain itu, (Handayani dan Sa'diyah, 2023) menyatakan bahwa variasi suhu berpengaruh terhadap nilai densitas dan memiliki keterkaitan langsung dengan rendemen yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian tersebut, pemanfaatan limbah perkebunan dalam bentuk asap cair dapat menjadi solusi pengelolaan limbah yang ramah lingkungan sekaligus memberikan nilai tambah secara ekonomi. Namun, penelitian yang membahas perbandingan kualitas asap cair antargrade dari berbagai jenis limbah perkebunan masih tergolong terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbandingan karakteristik fisikokimia asap cair grade 1, 2, dan 3 yang dihasilkan dari berbagai jenis bahan baku, yaitu kulit tanduk kopi, kulit buah

kopi, tempurung kelapa, dan kulit buah kakao. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi komprehensif mengenai potensi pemanfaatan limbah perkebunan sebagai bahan baku asap cair, serta menjadi alternatif solusi dalam upaya pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

1.2 State of The Art

Pemanfaatan limbah perkebunan sebagai bahan baku asap cair telah banyak diteliti melalui proses pirolisis dan pemurnian. Berbagai jenis limbah seperti tempurung kelapa, kulit kopi, dan kulit kakao diketahui memiliki kandungan lignoselulosa yang berpotensi menghasilkan asap cair dengan karakteristik berbeda.

Namun, penelitian sebelumnya umumnya hanya berfokus pada satu jenis bahan baku atau satu tingkat grade tertentu, serta belum banyak yang membandingkan karakteristik asap cair secara menyeluruh pada berbagai tingkat pemurnian. Padahal, tingkat grade sangat memengaruhi kualitas asap cair, seperti rendemen, warna, densitas, dan pH.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan karakteristik fisikokimia asap cair dari beberapa jenis limbah perkebunan pada grade 1, 2, dan 3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih lengkap serta menentukan kombinasi bahan baku dan tingkat pemurnian yang menghasilkan kualitas terbaik.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh perbedaan jenis limbah perkebunan terhadap sifat fisikokimia asap cair yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh variasi tingkat pemurnian (grade 1, 2, dan 3) terhadap mutu asap cair?
3. Bagaimana perbandingan sifat fisikokimia asap cair berdasarkan kombinasi jenis bahan baku dan tingkat grade?
4. Kombinasi bahan baku dan tingkat pemurnian manakah yang menghasilkan asap cair dengan kualitas terbaik?

1.4 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh perbedaan jenis limbah perkebunan terhadap karakteristik fisikokimia asap cair

2. Mengetahui pengaruh variasi tingkat pemurnian (grade 1, 2, dan 3) terhadap mutu asap cair
3. Mengetahui perbandingan karakteristik fisikokimia asap cair berdasarkan kombinasi bahan baku dan tingkat grade
4. Mengetahui kombinasi bahan baku dan tingkat pemurnian yang menghasilkan kualitas asap cair terbaik.