

IDENTIFIKASI GUGUS FUNGSI ASAP ROKOK DENGAN PENAMBAHAN ANTIOKSIDAN ALAMI

Rohul Hayati^{*)}

^{*)} Alumni Program Magister Fisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya, Malang 65144

Abstrak

Rokok memiliki banyak kandungan radikal, terutama pada asap yang ditimbulkan. Namun konsumsi rokok pada masyarakat, justru makin meningkat setiap tahunnya. Senyawa yang dapat menangkal radikal adalah antioksidan. Antioksidan alami menjadi pilihan utama Karena tidak ada efek samping negative yang ditimbulkan dari penggunaannya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi gugus fungsi senyawa pada asap rokok tanpa penambahan antioksidan dan dengan penambahan antioksidan. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen murni. Rokok yang digunakan adalah rokok komersil yang dijual bebas di pasaran. Sedangkan antioksidan yang digunakan adalah antioksidan alami yang diperoleh dari ekstrak buah juwet (*Syzygium cumini*). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa gugus fungsi asap rokok dengan penambahan antioksidan lebih stabil dibandingkan dengan asap rokok tanpa penambahan antioksidan. Artinya bahwa senyawa radikal pada asap rokok mengalami penurunan setelah ditambahkan antioksidan pada bagian filternya.

Kata Kunci: Asap rokok, senyawa radikal, antioksidan, gugus fungsi senyawa

Abstract

*Cigarettes have a lot of radical content, especially in smoke that is accumulated. But the consumption of cigarettes in the community, actually increases every year. Compounds that can counteract radicals are antioxidants. Natural antioxidants are the main choice because there are no negative side effects arising from their use. This research was conducted with the aim to identify functional groups of compounds in cigarette smoke without the addition of antioxidants and with the addition of antioxidants. The research design used is pure experimental research. The cigarettes used are commercial cigarettes that are sold freely on the market. While the antioxidants used are natural antioxidants obtained from juwet (*Syzygium cumini*) fruit extract. The results obtained indicate that the cigarette smoke function group with the addition of antioxidants is more stable than cigarette smoke without the addition of antioxidants. This means that radical compounds in cigarette smoke have decreased after adding antioxidants in the filter section*

Keywords: *cigarette smoke, radical compound, antioxidant, compound function group*

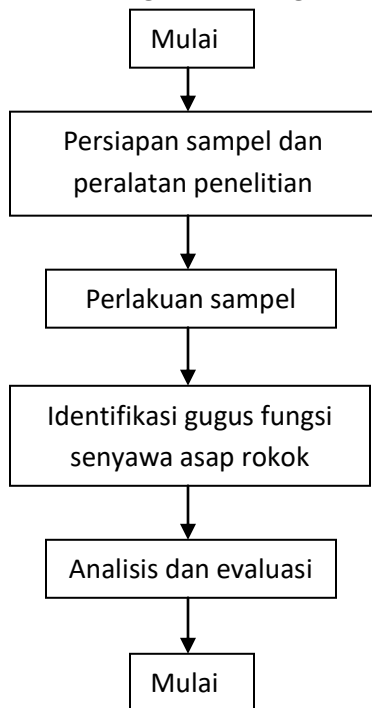
1. Pendahuluan

Asap rokok mengandung radikal yang berpengaruh buruk terhadap kesehatan manusia. Meskipun memiliki kandungan *racun* yang tinggi, namun konsumsi rokok terus meningkat setiap tahunnya. Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang memiliki elektron bebas. Radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh akan berikatan dengan komponen-komponen sel sehingga berpotensi menjadi kanker^[1]. Radikal bebas dapat

ditangkal dengan menggunakan antiradikal bebas atau antioksidan. Antioksidan yang berikatan dengan radikal akan menyumbangkan pasangan elektron pada radikal sehingga radikal menjadi tidak berbahaya bagi tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi gugus fungsi asap rokok sebelum dan setelah penambahan antioksidan. Antioksidan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak jus buah juwet (*Syzygium cumini*).

Metode Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilakukan ditampilkan dalam bagan alur sebagai berikut



Gambar 1. Bagan alur penelitian

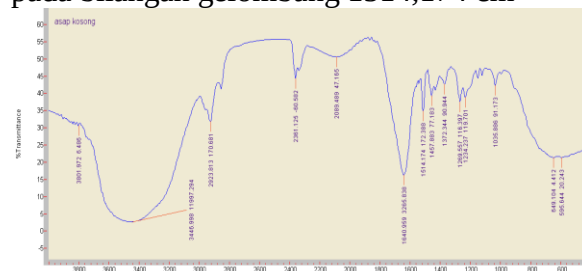
Persiapan sampel yang dilakukan meliputi persiapan ekstrak buah juwet, dan rokok komersil yang dijual bebas di pasaran. Rokok yang dipilih hanya satu jenis, dan ditetapkan setelah sebelumnya dilakukan survey awal jenis rokok yang paling laku di pasaran. Rokok kemudian dibagi dalam dua kelompok. Kelompok pertama sebagai kelompok eksperimen, filter rokok diberikan tambahan ekstrak juwet. Sedangkan pada kelompok kontrol, filter rokok tidak diberikan penambahan juwet.

Asap rokok dari kedua kelompok kemudian diambil sebagai sampel untuk diidentifikasi gugus fungsinya. Untuk mengamati gugus fungsi dari sampel dilakukan dengan menggunakan alat FTIR di mana sampel yang digunakan berupa pelet KBr yang telah diolesi dengan 10 μL larutan ekstrak buah duwet (*Syzygium cumini*) dan dilakukan pengasapan dengan asap rokok. Sedangkan untuk pengamatan struktur dilakukan dengan alat XRD, di mana sampel yang digunakan berupa plat (sebagai preparat) stainless steel berukuran $1 \times 1 \text{ cm}^2$ yang diolesi dengan 10 μL larutan ekstrak buah duwet dan dilakukan pengasapan dengan

asap rokok.

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi gugus fungsi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat FTIR. Asap rokok kosong mempunyai beberapa pita serapan (Gambar 2) yang terdeteksi antara lain pada bilangan gelombang $3446,998 \text{ cm}^{-1}$ merupakan gugus fungsi OH (*stretching*/regangan), pada bilangan gelombang $2923,813 \text{ cm}^{-1}$ merupakan gugus fungsi C–H (*stretching*/regangan) dan diperkuat dengan adanya pita serapan pada $1457,883 \text{ cm}^{-1}$ yang merupakan gugus C–H (*bending*/lentur), pada bilangan gelombang $2361,125 \text{ cm}^{-1}$ merupakan gugus fungsi $\text{C}\equiv\text{C}$ (*stretching*/regangan), pada bilangan gelombang $1640,959 \text{ cm}^{-1}$ merupakan gugus fungsi C=O (*stretching*/regangan) diperkuat oleh gugus C–O (*bending*/lentur) pada bilangan gelombang $1234,237 \text{ cm}^{-1}$, kemudian terdapat ikatan C=C aromatik pada bilangan gelombang $1514,174 \text{ cm}^{-1}$



Gambar 2. Spektrum FTIR asap rokok dengan filter tanpa penambahan antioksidan

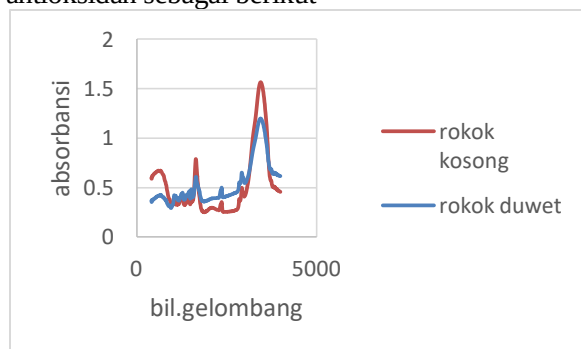


Gambar 3. Spektrum FTIR asap rokok dengan filter yang ditambahkan antioksidan

Spektrum FTIR pada asap rokok duwet dapat dilihat pada Gambar 3 di mana

asap rokok duwet berada pada beberapa pita serapan antara lain pada bilangan gelombang $3447,377\text{ cm}^{-1}$ merupakan gugus fungsi OH, pada bilangan gelombang $2923,275\text{ cm}^{-1}$ yang merupakan gugus fungsi C-H (*stretching*/ regangan) dan diperkuat dengan adanya pita serapan pada $1457, 696\text{ cm}^{-1}$ yang merupakan gugus C-H (*bending*/lentur), pada bilangan gelombang $2361, 113\text{ cm}^{-1}$ yang merupakan gugus fungsi $\text{C}\equiv\text{C}$ (*stretching*/regangan), pada bilangan gelombang $1647,223\text{ cm}^{-1}$ merupakan gugus fungsi C=O (*stretching*/regangan) dan diperkuat oleh vibrasi asimetris C-O pada bilangan gelombang $1234,576\text{ cm}^{-1}$ kemudian terdapat ikatan C=C aromatik pada bilangan gelombang $1514,416\text{ cm}^{-1}$

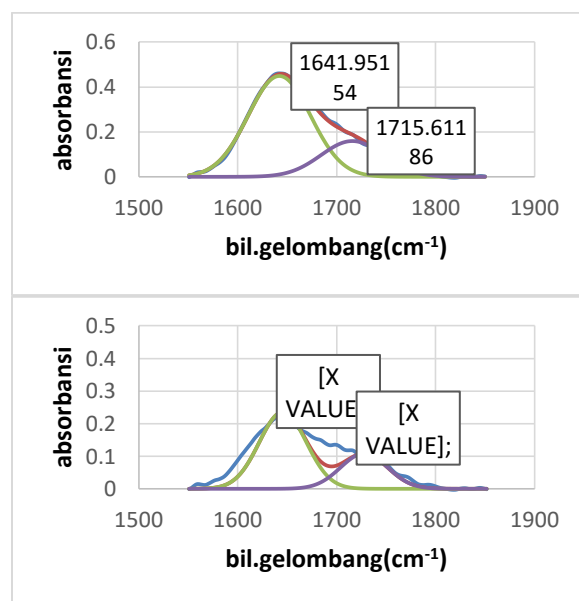
Berdasarkan hasil di atas, jika spectrum antara kedua kelompok penelitian digabung, maka dapat dilihat pola serapan pada sampel rokok kosong dan rokok dengan penambahan antioksidan sebagai berikut



Gambar 4. Pola serapan (absorban) pada sampel rokok kosong dan rokok dengan antioksidan

Selain pergeseran nilai transmitan/ absorban juga terjadi perbedaan nilai bilangan gelombang dari masing-masing gugus fungsi. Sehingga dapat diketahui bahwa pada sampel asap rokok duwet dapat menyebabkan terjadinya perubahan frekuensi dan menyebabkan berubahnya energi *vibrasi* atom pada masing-masing gugus fungsi, walaupun masih dalam satu gugus fungsi yang sama. selain itu perbedaan bentuk puncak spektrum absorpsi yang berubah pada rentang bilangan

gelombang yang sama atau pada jenis gugus fungsi yang sama dapat menginterpretasikan adanya perbedaan interaksi antar atom yang berbeda walaupun masih dalam jenis gugus fungsi yang sama. Perubahan spektrum pita absorpsi yang paling terlihat adalah pada pita absorpsi gugus C=O, di mana pada puncak serapan (absorpsi) pada gugus fungsi C=O terjadi perubahan bentuk spektrum yang dapat ditampilkan pada gambar 5



Gambar 5. Perbedaan spektrum pita absorpsi gugus C=O pada sampel asap (a) rokok kosong dan (b) rokok dengan antioksidan

Pada gambar di atas tampak adanya perbedaan bentuk spektrum pita absorpsi pada gugus fungsi C=O, di mana pada asap rokok duwet memiliki pola spektrum absorpsi yang berbeda dibandingkan pada sampel asap rokok kosong dan terdapat puncak-puncak dengan nilai bilangan gelombang (frekuensi) dan nilai absorpsi yang berbeda yaitu pada sampel asap rokok kosong puncak serapan (absorpsi) yang terbentuk berada pada nilai bilangan gelombang $1641,95154\text{ cm}^{-1}$ dan $1715,61186\text{ cm}^{-1}$ sedangkan pada rokok duwet berada pada nilai bilangan gelombang $1649,1338\text{ cm}^{-1}$ dan $1728,21507\text{ cm}^{-1}$. Adanya perbedaan nilai bilangan gelombang

pada masing-masing sampel menjelaskan bahwa adanya perbedaan nilai frekuensi vibrasi dan energi vibrasi atom pada masing-masing sampel, di mana pada sampel asap rokok dengan antioksidan memiliki nilai frekuensi dan energi vibrasi yang lebih besar. Besarnya energi vibrasi pada rokok duwet menginterpretasikan bahwa adanya ikatan atom yang lebih kuat dan lebih stabil dibandingkan dengan rokok kosong.

Simpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa antioksidan yang ditambahkan pada filter rokok memiliki gugus fungsi yang lebih stabil dibandingkan dengan asap rokok tanpa penambahan antioksidan. Sehingga penambahan antioksidan dalam hal ini ekstrak buah juwet (*Syzygium cumini*) berpotensi untuk menangkal radikal bebas dari asap rokok sehingga dapat menurunkan resiko penyakit yang ditimbulkan.

Daftar Pustaka

- [1] Selly, J.B. *et all.*(2015) Effect of Sterculia quadrifide extract against free radical in liver organs Oreochromis niloticus due to heavy metal pollution. Jurnal Natural B Vol. 3 No. 2 (2015)
- [2] Baker, R. R. (2006). Smoke generation inside a burning cigarette: Modifying combustion to develop cigarettes that may be less hazardous to health \$, 32(June 2005),373–385.
doi:10.1016/j.pecs.2006.01.001
- [3] Borgerding, M., & Klus, H. (2005). Analysis of complex mixtures – Cigarette smoke. Experimental and Toxicologic Pathology,57,43–73.
doi:10.1016/j.etp.2005.05.010
- [4] Christensen and A. Hamnet (1997). Technique And Mechanism As In Electro Chemistry. US, Blckie Academic And Professional.
- [5] Rekha, N., Balaji, R., & Deecaraman, M. (2008). Effect of Aqueous Extract of Syzygium cumini Pulp on Antioxidant Defense System in Streptozotocin Induced Diabetic Rats, 7(2), 137–145