

**PENGARUH PENAMBAHAN FILTER SELULOSA ACETATE YANG BERLUBANG
PADA BAGIAN POROSNYA (HOLLOW) PADA KARAKTERISTIK KIMIAWI
SUBSTANTIF SIGARET KRETEK TANGAN**

Rita Dwi Ratnani¹, Rosida Dwi Ayuningtyas², Farikha Maharani¹

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22 Sampangan Semarang

² Program Studi Ekonomi Islam, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22 Sampangan Semarang

*Email: ritadwiratnani@unwahas.ac.id

Abstrak

Sejarah mencatat, bahwa orang Indonesia sudah memulai kebiasaan mengkonsumsi tembakau sebagai rokok sejak tahun 1601, setahun setelah tembakau mulai ditanam di Jawa. Perkembangan rokok di Indonesia sangat dipengaruhi oleh budaya barat yang mana jika ditinjau dari kata “rokok” dalam bahasa Indonesia, kata tersebut merupakan serapan dari bahasa Belanda “rokken”. Dalam perjalannya, rokok terus mengalami evolusi alamiah dalam konteks perubahan bentuk dan citarasanya mengikuti permintaan pasar. Proses evolusi tersebut mencapai puncaknya pada tahun 1970an, dimana penerapan teknologi yang pada masa tersebut diprakarsai oleh perusahaan-perusahaan rokok besar di Indonesia mulai memproduksi rokok dengan menggunakan mesin dan menambahkan filter. Selulosa acetate merupakan yang digunakannya, filter berada pada bagian pangkal ujung hisapnya. Selulosa acetate itu sendiri, merupakan komponen berbasis karbon yang disebut pirolisis serta memiliki sifat thermoplastic, absorbasi selektif, dan mampu berikatan dengan plasticizers. Seiring majunya teknologi manufacture dalam memproduksi filter selulosa acetate, semakin banyak varian bentuk dari filter yang dapat ditemukan di pasar, baik yang berbentuk padat berpori hingga berlubang pada bagian poros tengahnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan filter selulosa acetate yang berlubang pada bagian porosnya (hollow) pada sigaret kretek tangan (SKTF-Hollow) terhadap komposisi kimianya dibandingkan dengan sigaret kretek tangan pada umumnya sebagai referensi (SKT-R). Parameter nikotin, tar coresta, tar SNI, puff number, dan CO diuji menggunakan Smoking Machine Rotary dan Gas Chromatography (GC). Hasil pengujian yang diperoleh secara berurutan pada SKT Hollow 1,39; 36,78; 30,94; 12,14;21,09 sedangkan pada SKT-R 1,93; 40,86; 34,26;17,85'22,68. Hasil menunjukkan komposisi kimia SKT-R berbeda nyata dengan SKTF-Hollow. Simpulan penelitian ini, filter selulosa acetate yang berlubang pada bagian poros tengahnya (hollow) memberikan fungsi filtrasi kimiawi terhadap kandungan rokok SKT-R sehingga penambahan filter selulosa acetate yang berlubang dibagian porosnya (hollow) pada rokok sigaret kretek tangan tidak bisa masuk kedalam kategori SKT.

Kata kunci: Sigaret Kretek Tangan, Filter Selulosa Acetate, SKT-R, SKTF-Hollow, kandungan nikotin

1. PENDAHULUAN

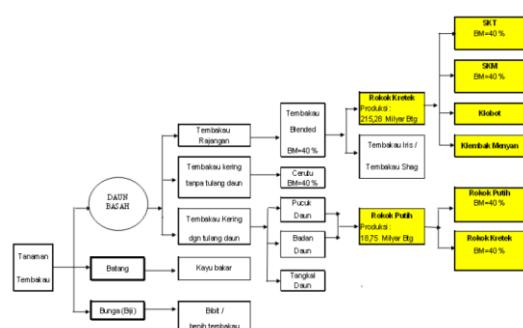
Nicotiana tabacum atau lebih dikenal sebagai tembakau merupakan salah satu bahan pokok untuk membuat rokok. Tanaman ini ditemukan oleh Christopher Columbus di San Salvador, Kepulauan Bahama. Wilayah yang dikenal sebagai tempat asal rempah, maka dari itu disebut Indies (Indian). Columbus bertemu Ritus dari suku Lucayan pertama kalinya untuk menikmati tembakau. Kelak, para pelaut Eropa membawa tembakau ke belahan dunia lainnya termasuk Nusantara. Beberapa literatur yang mengungkap bahwa bangsa Portugislah yang pertama kali mengenalkan tembakau di Nusantara sekitar tahun 1600. Istilah “tembakau” untuk menyebut tanaman ini

dirujuk dari bahasa Portugis, “tobacco” atau “tumbacco”. Sedangkan kata “rokok” diperkirakan berasal dari bahasa Belanda “rokken” (Sunaryo 2013; Wibisono dan Yoandinas 2014).

Legenda Jawa menerangkan, rokok ditemukan pertama kali tersurat pada “babad sengkalan” pada tahun 1601 dengan istilah “nguduud” yang berarti menghisap rokok. Orang-orang Indonesia pada masa itu, sekira tahun 1624 mempunyai suatu kebiasaan untuk menggulung rokoknya sendiri, dengan cara yang amat sederhana dari sisi susunan maupun bentuknya. Oleh sebab itu rokok bagi penduduk asli di Indonesia di zaman itu belum merupakan barang dagangan yang menarik. Sesudah

adanya usaha untuk mencampur tembakau dengan berbagai rempah-rempah seperti cengkeh atau damar dan akar-akar wangi, bentuk kesederhanaan rokok itu mulai beralih ke arah barang dagangan yang lebih berarti dan menguntungkan (Margana *et al.* 2014). Rokok mencapai kepopulerannya di Nusantara pada abad ke-17 melalui kisah Roro Mendut yang berdagang rokok. Begini alasan Roro Mendut tentang larismanis dagangan rokoknya, "tentu saja, karena rokok itu bekas kena bibirku dan telah leleh dengan air ludahku yang manis dan harum" (Topatimasang *et al.*, 2010).

Perkembangan industri rokok di Indonesia mengalami era industrialisasi pada periode abad ke-19 yang dimulai oleh Nitisemito melalui pabrik rokok "Tjap Bal Tiga" di Kudus. Bermula dari periode tersebut, industri rokok Indonesia terus mengalami perkembangannya dan terus memberikan varian-varian terbaru guna mengakomodir kearifan lokal dan memenuhi kebutuhan dari pasar. Pada Gambar 1 dapat diketahui pohon industri tanaman berbasis tembakau di Indonesia.



Gambar 1. Pohon Industri Tanaman Tembakau

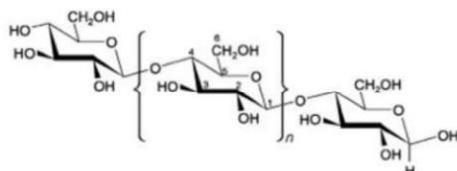
Industrialisasi dan modernisasi rokok terus berkembang, hingga pada tahun 1974 beberapa pabrikan besar Indonesia memulai produksi rokok kretek dengan menambahkan *filter* dan menggunakan mesin guna bersaing dengan peredaran rokok putih yang notabene memiliki visual penampilan yang menarik dan modern (Caraway *et al.*, 2017). Pada era inilah perusahaan kretek besar seperti Bentoel, Sampoerna, dan Djarum menciptakan kemasan kretek yang tak kalah menarik dengan rokok putih, dengan menimbulkan kesan elegan yang dicitrakan melalui bentuk batangan yang lebih bersih, juga iklan dan propaganda yang menyasar kelas menengah.

Produk rokok hingga saat ini, menghasilkan jenis-jenis rokok yang variatif di Indonesia.

Secara umum terdapat beberapa golongan rokok berdasarkan klasifikasi Direktorat Bea Cukai dibawah naungan Kementerian Keuangan Republik Indonesia, diantaranya SPM (Sigaret Putih Mesin), SKM (Sigaret Kretek Mesin), SPT (Sigaret Putih Mesin), SKT (Sigaret Kretek Tangan), SKTF (Sigaret Kretek Tangan Filter) dan kelas yang lainnya yang tertuang dalam Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia No.192/ PMK.010/ 2021 (Indonesia 2021).

Filter digunakan pada rokok untuk mengurangi kadar asap sebelum *butt length* rokok putih yang dibuat secara mekanis dan jika mengacu kepada terjemahan Kamus Besar Bahasa Indonesia, filter memiliki arti ditempatkan pada ujung rokok yang dimaksudkan untuk menyaring nikotin (KBBI, 2022). KBBI Filter terbuat dari selulosa asetat yang memiliki komponen berbasis karbon yang disebut pirolisis. Proses pirolisis sangat banyak digunakan di industri kimia, misalnya untuk menghasilkan arang, karbon aktif, metanol, dan bahan kimia lainnya dari kayu, untuk mengkonversi diklorida etilena menjadi vinil klorida untuk membuat PVC, untuk memproduksi kokas dari batubara, untuk mengkonversi biomassa menjadi syngas, untuk mengubah sampah menjadi zat yang aman untuk dibuang, dan untuk mengubah hidrokarbon menengah berat dari minyak menjadi lebih ringan, seperti bensin (Putra *et al.* 2019).

Serat selulosa asetat dibuat berdasarkan pelarutan, yang merupakan sebuah selulosa yang mengalami reaksi asetilasi parsial. Selulosa diasetilasi dengan asetat anhidrida (CH_3CO_2), dan sebagai solven digunakan asam asetat (CH_3COOH), sehingga selulosa asetat memiliki gugus hidroksil dalam struktur penyusun selulosa asetat (CH_2OH) sebagaimana pada Gambar 2. Salah satu penggunaan terbesar serat selulosa asetat saat ini yaitu sebagai serat material pada filter rokok. Sehingga, tidak menutup kemungkinan bahwa filter rokok yang digunakan memiliki karakteristik yang sama dengan serat asetat, yaitu (Abdi, 2019): (1). Bersifat termoplastik, (2). Absorpsi selektif dan penghilangan zat organik tingkat rendah, dan (3). Mampu berikatan dengan *plasticizers*, tahan terhadap panas dan tekanan.

**Gambar 2. Struktur Kimia Selulosa Acetate**

Bahan filter yang terbuat dari bahan serat, hal tersebut memudahkan *manufacture* untuk memberikan opsi bentuk dari filter itu sendiri (berbentuk silinder padat berpori hingga berbentuk silinder dengan lubang pada poros tengahnya dan potensial bentuk lainnya).

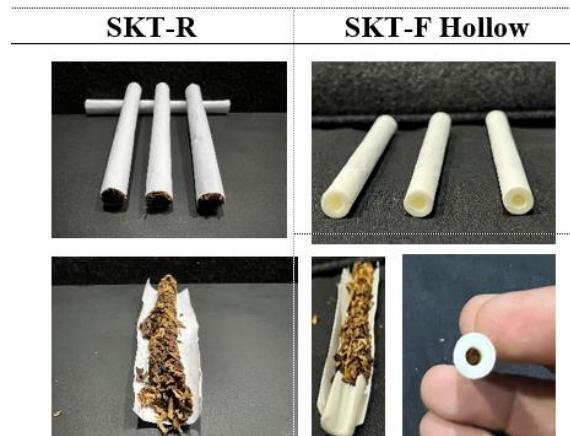
Filter pada rokok berpotensi menjadi limbah yang harus dikelola pasca pemakaian. Degradarsi limbah filter puntung rokok memerlukan waktu sampai 10 tahun untuk bisa benar-benar hancur dan membusuk. Utamanya selulosa asetat yang terdapat dalam filter rokok merupakan sejenis plastik yang sulit untuk terurai dan dapat bertahan lama di lingkungan. Filter ini dapat menjadi partikel-partikel yang sangat kecil dalam bentuk *microfibers* dan *microplastics* (Candra *et al.* 2019). Oleh karena limbah filter ini juga dapat menimbulkan masalah lingkungan, maka sebaiknya penggunaan filter ini di batasi. Penelitian untuk melihat kualitas rokok tanpa filter sangat diperlukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan filter yang berlubang pada poros tengahnya (*hollow*) pada rokok sigaret kretek tangan dan dibandingkan dengan kandungan kimiawi rokok sigaret kretek tangan.

2. METODOLOGI

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sigaret kretek tangan (SKT-R) sebagai kontrol dan sigaret kretek tangan yang menggunakan filter berlubang pada poros tengahnya (SKTF-Hollow) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Alat yang digunakan untuk melakukan uji komposisi kimia adalah *Smoking Machine Rotary* dan *Gas Chromatography* (GC). Prosedur penelitian dilakukan dengan melakukan formulasi rokok SKT-R, pemasangan filter berlubang pada poros tengahnya (*hollow*) pada SKT-R menjadi SKTF- Hollow yang selanjutnya diuji menggunakan *Smoking Machine Rotary* dan *GC* (Indonesia 2004)

Metodologi pengujian menggunakan *standard* yang telah ditetapkan oleh ISO dan badan yang ditunjuk memiliki akreditasi KAN. Analisis hasil yang diperoleh diantaranya adalah Nikotin (ISO 10315:2021), *Tar Coresta* (ISO 4387:2019), *Tar SNI* (ISO 4387:2019), *Puff Number* (ISO 3308:2012) dan *CO* (ISO 8454:2007/Amd 2:2019).

**Gambar 3. Visualisasi Tampak Dalam dari masing-masing Kategori Rokok yang menjadi Bahan Penelitian.**

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini hanya meninjau 5 senyawa kimiawi utama, yaitu: Nikotin, *Tar Coresta*, *Tar SNI*, *Puff Number* dan *CO*, sebagaimana disampaikan pada penelitian terdahulu bahwa nikotin, tar, gas CO, dan NO yang berasal dari tembakau (Tirtosastro *et al.* 2010). yang dijabarkan sebagai berikut dan Tabel 1:

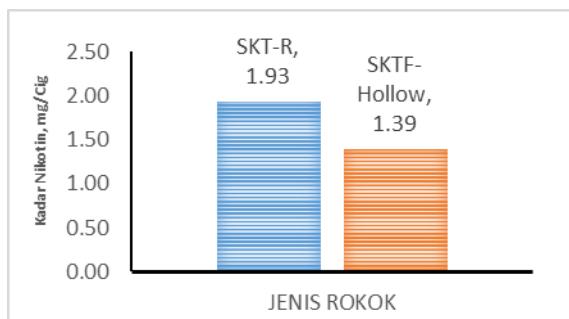
Tabel 1. Komposisi hasil uji kimia dengan *Smoking Machine Rotary* dan *GC* untuk semua parameter pada SKT-R & SKTF-Hollow.

KOMPOSISI KIMIAWI	SKT-R	SKTF-Hollow
Nikotin	1,93	1,39
Tar Coresta	40,86	36,78
Tar Sni	34,26	30,94
Puff Number	17,85	12,14
CO	22,68	21,09

3.1. Kadar Nikotin pada SKT-R dan SKTF-Hollow.

Penelitian ini memberikan hasil analisis nikotin sebagaimana dipaparkan pada Gambar 4 yang menunjukkan bahwa kadar nikotin pada SKT-R sebesar 1,93 mg/Cig, berbeda nyata dengan SKTF-Hollow yang hanya sebesar 1,39 mg/Cig. Berdasarkan penelitian yang sudah

ada, penggunaan filter *acetate* terbukti memberikan penurunan kandungan nikotin pada rokok (Susanna *et al.* 2003).



Gambar 4. Perbedaan Nikotin rata-rata pada SKT-R dan SKTF-Hollow.

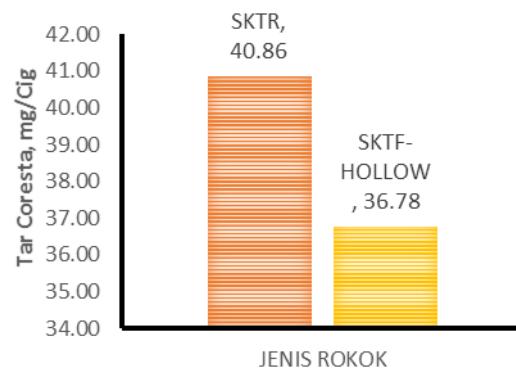
Nikotin merupakan alkaloid utama dalam daun tembakau, kadar nikotin berkisar 2–8 % tergantung pada spesies tembakau (Aji *et al.*, 2015). Kandungan nikotin pada SKT-R lebih tinggi sebesar 1,93 mg/Cig dibanding SKTF-Hollow yang hanya sebesar 1,39 mg/Cig. Hasil ini sudah mengalami penurunan yang sangat besar dari kadar nikotin yang ada di tembakau itu sendiri. Rokok kretek di Indonesia sangat populer karena memiliki kandungan tar dan nikotin cukup tinggi dibandingkan dengan dengan produk rokok lainnya yaitu sampai 20,9- 60 mg nikotin, namun hanya sekitar 2 mg nikotin yang terikut masuk ke dalam tubuh perokok (Kusuma *et al.*, 2012).

Untuk mengetahui data yang diperoleh valid atau tidak, telah dilakukan validasi terhadap 30 sampel SKT-R dan SKTF-Hollow dengan uji statistika. Uji validitas kadar nikotin melaporkan nilai signifikansi SKT-R sebesar 0,200 dari uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan 0,170 pada SKTF-Hollow dengan $>\alpha$ 0,05 yang berarti bahwa data penelitian ini berdistribusi normal. *One Sample Test* terhadap 30 sampel menunjukkan bahwa nilai signifikansi $< \alpha$ (0,000), hal ini menunjukkan SKT-R berbeda nyata dengan SKTF-Hollow. *Test of Homogeneity of Variances* menunjukkan 0,952 juga menunjukkan nilai yang menyatakan bahwa SKT-R berbeda SKTF-Hollow.

3.2. Kadar Tar Coresta pada SKT-R dan SKTF-Hollow.

Metode uji mengacu pada ISO 4387:2019, menggunakan *Smoking Machine Rotary* yang menghasilkan bahwa Tar Coresta pada SKT-R sebesar 40,86 mg/Cig dan berbeda nyata

dengan SKTF-Hollow sebesar 36,78 mg/Cig. Yang dapat divisualisasikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbedaan Tar Coresta rata-rata pada SKT-R dan SKTF-Hollow.

Pada saat rokok dihisap, tar masuk ke dalam rongga mulut sebagai uap padat. Setelah dingin, akan menjadi padat dan membentuk endapan berwarna cokelat. Pengendapan ini bervariasi antara 3-40 mg per batang rokok, sementara kadar tar dalam rokok berkisar 24–45 mg. Tar adalah senyawa polinuklir hidrokarbon aromatik (Amanati and Murni, 2010). Perolehan angka Tar Coresta dari penelitian ini menunjukkan angka yang sama yaitu berkisar 36,78 sampai dengan 40,86 mg/Cig.

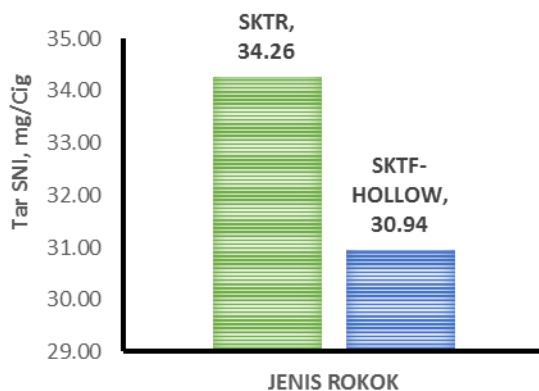
Gambar 5 menunjukkan bahwa SKT-R berbeda nyata dengan SKTF-Hollow. 30 sampel telah dianalisis untuk menyakinkan bahwa data yang diperoleh tersebut valid. Validitas ditunjukkan dengan uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* sebesar 0,140 pada SKT-R dan sebesar 0,062 pada SKTF-Hollow. Nilai tersebut $> \alpha$ 0,05 dengan simpulan data yang diperoleh dari sampel **terdistribusi normal**. Keyakinan dicari lagi dari uji *One Sample Test* diperoleh angka $0,000 < \alpha$. Perolehan *Test of Homogeneity of Variances* sebesar 0,391, juga menandakan bahwa terjadi perbedaan yang nyata antara SKT-R dengan SKTF-Hollow dan data yang diperoleh adalah valid terhadap 30 sampel rokok yang diuji.

3.3. Kadar Tar SNI pada SKT-R dan SKTF-Hollow.

Penelitian ini memberikan hasil analisis *tar SNI* sebagaimana dipaparkan pada Gambar 6. Dimana *tar SNI* pada SKT-R sebesar 34,26 mg/Cig berbeda nyata dengan SKTF-Hollow sebesar 30,94 mg/Cig. Menurut Malsona (2003), rokok kretek memiliki kadar tar lebih tinggi dibandingkan rokok filter. Kadar tar yang

dikandung bervariasi dari 34-65 mg per batang rokok kretek. Perolehan yang hampir sama dengan penelitian ini sebagaimana pada Gambar 6 yaitu 34,26 mg/Cig. Nilai ini lebih besar dari SKTF-Hollow yaitu hanya 30,94 mg/Cig.

Untuk memantapkan bahwa data yang diperoleh adalah benar terhadap 30 sampel yang diuji, nilai yang diperoleh $> 0,05$, yaitu sebesar 0,142 untuk SKT-R dan sebesar 0,084 untuk SKTF-Hollow dari uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* yang menunjukkan bahwa berdistribusi normal. Keyakinan ini didukung oleh nilai signifikansi $0,000 < \alpha$. *Uji Homogeneity of Variances* diperoleh 0,252 artinya bahwa data homogen, hal tersebut menyatakan bahwa terjadi perbedaan yang nyata antara SKT-R dengan SKTF-Hollow.



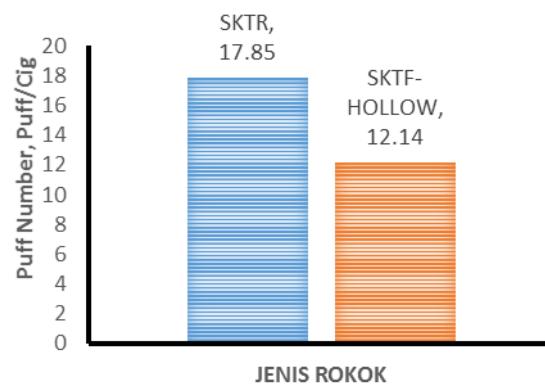
Gambar 6. Perbedaan Tar SNI pada SKT-R dan SKTF-Hollow.

3.4. Puff Number pada SKT-R dan SKTF-Hollow.

Puff number adalah jumlah isapan pada setiap batang rokok. Puff number untuk cerutu yang besar adalah (20 ± 4) sedangkan cerutu kecil (11 ± 1) dan rokok (9 ± 1) . Jumlah isapan rokok dan cerutu berbeda (Reilly et al., 2018). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa SKTR hampir menyerupai Cerutu besar. Hal ini terjadi kemungkinan dikarenakan saat kecepatan pembakaran meningkat, jumlah tiupan berkurang di bawah kondisi frekuensi embusen standar (Colard et al., 2014)

Gambar 7 penelitian ini menunjukkan bahwa pada SKT-R didapatkan hasil *puff number* sebesar 17,85 puff/Cig dan berbeda nyata dengan SKTF-Hollow sebesar 12,14 puff/Cig. Perbedaan ini diyakinkan dengan ujian *puff number* terhadap 30 terdapat nilai *Asymp Sig (2-tailed)* menggunakan uji *One Sample*

Kolmogorov-Smirnov Test menunjukkan nilai signifikansi SKT-R sebesar 0,068 dan nilai signifikansi SKTF-Hollow sebesar $0,200 > 0,05$ yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Uji beda *One Sample Test* sebesar $0,000 < \alpha$, *Test of Homogeneity of Variances* pada SKT-R terhadap SKTF-Hollow sebesar 0,205 (homogen), sehingga keputusan bahwa data yang adalah valid.



Gambar 7. Perbedaan Puff Number pada SKT-R dan SKTF-Hollow.

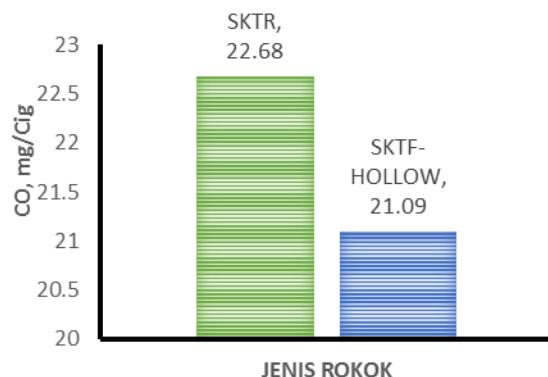
3.5. Kadar CO pada SKT-R dan SKTF-Hollow.

Rokok kretek merupakan gabungan tembakau (60–80%) dan kuncup bunga cengkeh yang dihaluskan (20–40%). Kretek memiliki aroma yang khas karena kandungan cengkehnya. Tembakau pada rokok kretek mengandung karbon monoksida (CO) lebih banyak dibandingkan rokok putih. Satu studi menyatakan bahwa produk tembakau ini dengan sendirinya juga menghasilkan lebih banyak karbon monoksida. Eugenol, secara alamiah dikandung oleh cengkeh seberat beberapa mg. Eugenol ini dapat menetralisir aroma asap rokok kretek. Rata-rata seseorang yang merokok kretek akan menghirup 7 mg eugenol per batang rokok yang dikonsumsinya. Carbon monoksida dari 18-28 mg pada rokok kretek. Perolehan yang hampir sama dengan penelitian ini sebesar 22, 68 mg/Cig (Joseph, 2016).

Karbon Monoksida (CO) adalah salah satu zat yang terdapat pada asap rokok. Sifatnya yang tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak berasa. CO dihasilkan oleh pembakaran yang tidak sempurna dari unsur zat arang atau karbon. Gas CO yang dihasilkan sebatang rokok dapat mencapai $2 \pm 5\%$. Konsentrasi CO pada kretek non filter yang diperoleh sebelum

menggunakan teknologi plasma mencapai 5000 mg/m³ (Diza et al., 2014).

Kadar karbon monoksida (*CO*) pada SKT-R dan SKTF-Hollow ditunjukkan pada Gambar 8 yang menyatakan bahwa kadar *CO* pada SKT-R sebesar 22,68 mg/Cig dan berbeda nyata dengan SKTF-Hollow sebesar 21,09 mg/Cig. Data yang diperoleh dilakukan uji validasi Analisis data pengujian pada perolehan dilihat pada uji *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* menunjukkan bahwa data yang ada terdistribusi normal dilihat dari nilai signifikansi SKT-R sebesar 0,200 dan nilai signifikansi SKTF-Hollow sebesar 0,063 yang berarti nilai tersebut $> 0,05$. Hal ini di yakinkan lagi menggunakan Uji beda *One Sample Test* $0,000 < \alpha$. Ditambah lagi dengan *Test of Homogeneity of Variances* sebesar pada SKT-R terhadap SKTF-Hollow sebesar 0,058, bahwa data homogeny.



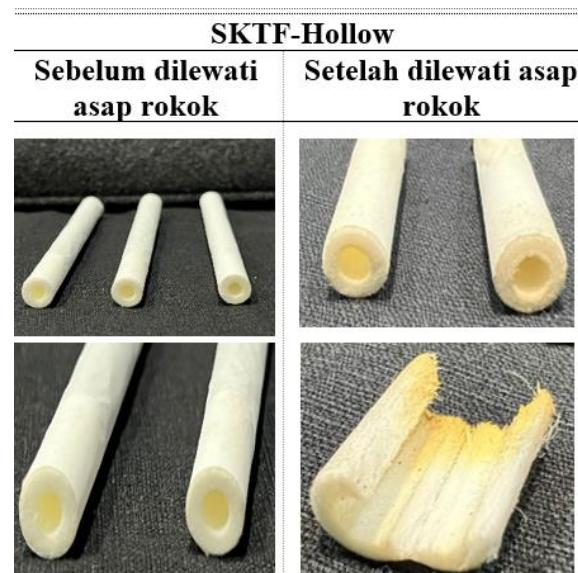
Gambar 8. Perbedaan kadar CO pada SKT-R dan SKTF-Hollow.

Komponen kimiawi substantif yang diteliti menunjukkan bahwa SKT-R berbeda nyata dengan SKTF-Hollow pada semua parameter uji seperti yang dipaparkan pada Tabel 2 berikut.

Table 2. Uji One Sample Test

Uji One Sample Test	SKT-R dan SKTF-Hollow	Keterangan
Nikotin	0,000	Berbeda Nyata
Tar Coresta	0,000	Berbeda Nyata
Tar SNI	0,000	Berbeda Nyata
Puff Number	0,000	Berbeda Nyata
CO	0,000	Berbeda Nyata

Sesuai dengan pengertian filter itu sendiri jika mengacu pada KBBI, dimana filter mengurangi kandungan asap dan nikotin dari hasil pembakaran rokok (KBBI, 2022). Dimana proses filtrasi ini juga dapat terlihat jelas secara visual dari perbedaan filter pada SKTF-Hollow yang sebelumnya berwarna putih bersih kemudian menjadi kuning kecoklatan sampai kebagian dalam filter akibat adanya penetrasi asap kedalam pori-pori sehingga sebagian kandungan kimiawi substantif menempel dan meninggalkan noda seperti yang ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Perbandingan Visual antara Filter SKTF-Hollow sebelum dan sesudah dilewati asap rokok.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Uji statistika masing-masing kriteria kimiawi substantif dari rokok, menunjukkan bahwa komposisi kimia (nikotin, *tar coresta*, *tar SNI*, *puff number*, dan *CO*) pada SKT-R dan SKTF-Hollow berbeda nyata. Validasi data dilakukan pada semua komposisi menggunakan SPSS dengan parameter Normalitas, uji *One Sample*, dan uji Homogenitas. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa penambahan filter selulosa *acetate* yang berlubang pada poros tengahnya (*hollow*) pada sigaret kretek tangan memberikan dampak filtrasi. Saran untuk penelitian ini dapat dikaji lebih lanjut mengenai dampak kesehatan dari penggunaan filter pada rokok sigaret kretek tangan.

DAFTAR PUSTAKA

Aji A, Maulinda L, Amin S. 2015. Isolasi Nikotin dari Puntung Rokok sebagai

- Insektisida. *J Teknol Kim Unimal*. 4(1):100–120.
- Abdi F, Aminsyah M. 2019. Pengaruh Penambahan Selulosa Asetat pada Filter Rokok terhadap Durabilitas Campuran Aspal AC WC. *6th ACE Conference*
- Amanati L, Murni M. 2010. Pengamatan Kandungan Tar dan Nikotin di Pabrik dan Pasar. *Ber Litbang Ind*. XLV(3):52–57.
- Badan Standarisasi Nasional. 2021. SNI 765:2021. Rokok Putih. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta
- Candra, A.I., Gardjito, E., Cahyo, Y., Prasetyo, G.A., 2019. Pemanfaatan Limbah Puntung Rokok Filter Sebagai Bahan Campuran Beton Ringan Berpori. UKaRsT 3, 82. <https://doi.org/10.30737/ukarst.v3i1.365>.
- Caraway, J.W., Ashley, M., Bowman, S.A., Chen, P., Errington, G., Prasad, K., Nelson, P.R., Shepperd, C.J., Fearon, I.M., 2017. Influence of Cigarette Filter Ventilation on Smokers' Mouth Level Exposure to Tar and Nicotine. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 91, 235–239. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2017.10.028>.
- Colard, S., Verron, T., Julien, R., Cahours, X., Purkis, S.W., 2014. Relationship between cigarette yields and smoking time under different machine smoking regimes. *Beitrage zur Tab. Int. Contrib. to Tob. Res.* 26, 4–18. <https://doi.org/10.2478/cttr-2014-0003>
- Diza AM, Huboyo HS, Muhlisin Z. 2014. Studi Penyisihan Emisi CO pada Asap Rokok Kretek Filter dan Non Filter dengan Variasi Tegangan Listrik menggunakan Teknologi Plasma. *J Tek Lingkungan*. 3(4):1–7.
- Indonesia, R., 2021. Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia nomor 192/PMK.010/2021 tentang Tarif Cukai Hasiltembakau Berupa Sigaret, Cerutu, Rokok Daun Atau Klobot, Dan Tembakau Iris.
- Indonesia, R., 2004. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia No.: 62/MPP/Kep/2/2004 Tentang Pedoman Cara Uji Kandungan Kadar Nikotin dan Tar Rokok.
- Joseph V. 2016. Efek akut merokok kretek terhadap fungsi ventrikel kanan. *J Biomedik*. 8(2). doi:10.35790/jbm.8.2.2016.12698.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (ONLINE). Tersedia di <https://kbbi.web.id/filter>. Diakses pada 1 April 2022
- Kusuma DA, Yuwono SS, Wulan SN. 2012. Studi Kadar Nikotin dan Tar Sembilan Merk Rokok Kretek Filter yang Beredar di Wilayah Kabupaten Nganjuk. *J Teknol Pertan*. 5(3):151–155.
- Margana, S., Baha'uddin, Priyatmoko, H., Yuristiadhi, G., W, U.N., Kamiso, W., Fitrianingsih, W., Utama, W.S., 2014. Kretek Indonesia dari Nasional hingga Warisan Budaya Jurusan Sejarag FIB UGM dengan Puskindo ISBN:978-602-1217-03-0.
- Malsona J, Murtyb R, Moolchana E, Pickwortha W. 2003. Clove cigarette smoking: biochemical, physiological, and subjective effects. *Pharmacol, Biochem Behav*;74:739-45.
- Putra GMD, Setiawati DA, Priyati A, Abdullah SH. 2019. Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Biomassa Sebagai Bahan Pembuat Briket. *J. Gema Ngabdi*. 1(2):35–42. doi:10.29303/jgn.v1i2.15.
- Reilly, S.M., Goel, R., Bitzer, Z., Elias, R.J., Foulds, J., Muscat, J., Richie, J.P., 2018. Little cigars, filtered cigars, and their carbonyl delivery relative to cigarettes. *Nicotine Tob. Res.* 20, S969–S106. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntx274>
- Sunaryo, T., 2013. Kretek Pusaka Nusantara, Pertama. ed. Serikat Kerakyatan Indonesia (SAKTI). <http://bukukretek.com/files/nm11ff/kretek-pusaka-nusantara.pdf>.
- Susanna D, Hartono B, Fauzan H. 2003. Penentuan Kadar Nikotin Dalam Asap Rokok. *J Ekol Kesehat*. 2(3):272–274.
- Tirtosastro S, Murdiyati AS. 2010. Kandungan Kimia Tembakau dan Rokok. *Bul Tanam Tembakau, Serat dan Miny Ind*. 2(1):33–44. doi:10.21082/bultas.v2n1.2010.33-44.
- Topatimasang, R., Ea, P., Ary, H., 2010. Kretek Kajian Ekonomi dan Budaya 4 Kota, Pertama. ed. Indonesia Berdikari dan SPASIMEDIA, Yogyakarta.
- Wibisono, N., Yoandinas, M., 2014. KRETEK: Kemandirian dan Kedaulatan Bangsa Indonesia, Pertama. ed. Koalisi Nasional Penyelamatan Kretek (KNPK), Indonesia.