

Perbedaan Karakterisasi Ftir Antara Getah Perca Indonesia Dengan Getah Perca Kedokteran Gigi

Annisa Hasna Nurzahra Taziri¹, Kosterman Usri¹, Opik Taofik Hidayat²

¹Bagian Material Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran

²Bagian Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran

Abstrak

Latar belakang : Getah perca atau dikenal dengan istilah gutta percha merupakan bahan yang biasa digunakan sebagai bahan pengisi saluran akar. Indonesia memiliki potensi besar untuk memproduksi getah perca dalam negeri karena Indonesia merupakan penghasil getah perca terbesar di dunia yang membudidayakan perca di PT. Perkebunan Nusantara VIII Cipetir-Jawa Barat. Sebelum dijadikan getah perca kedokteran gigi, perlu diketahui komposisi kimia dan gugus kimia yang terkandung dalam getah perca. **Tujuan:** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi kimia antara getah perca alami Indonesia dengan getah perca kedokteran gigi menggunakan karakterisasi *Fourier Transform Infrared Spectrometry* (FTIR). **Metode:** Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif yang menguji karakterisasi FTIR antara getah perca alami Indonesia dengan getah perca kedokteran gigi. Sampel yang diuji masing-masing terdiri dari 20 mg getah perca alami Indonesia dan 20 mg getah perca kedokteran gigi. **Hasil:** Karakterisasi FTIR menunjukkan adanya perbedaan transmisi antara getah perca alami Indonesia dengan getah perca kedokteran gigi. Kedua sampel memiliki gugus hidrosil yang menunjukkan adanya zat oksidatif, akan tetapi pada getah perca kedokteran gigi terdapat zat pro oksidan yang menambah oksidasi pada sampel tersebut. **Simpulan:** Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada hasil karakterisasi FTIR antara getah perca alami Indonesia dengan getah perca kedokteran gigi.

Korespondensi:

Annisa Hasna Nurzahra Taziri
Bagian Material Kedokteran
Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Padjadjaran

Kata kunci: getah perca, Indonesia, FTIR

FTIR Characterization Difference Between Natural Gutta Percha And Dental Gutta Percha

Abstract

Background: Getah perca or known as gutta percha is the most widely used for the root canal filling material. Indonesia has a big potency to product dental gutta percha, as it is the biggest country that has productions of natural gutta percha. Indonesia is conducting natural gutta percha at PT. Perkebunann Nusantara VIII Cipetir-Jawa Barat. Chemical composition and bond are very important to be found out before making the root canal filling material from natural gutta percha. **Purpose:** This study purposed to know the chemical composition differences between natural gutta percha and dental gutta percha using Fourier Transform Infrared Spectrometry (FTIR) characterizations. **Method:** The methode is descriptive study that studies the FTIR Characterization between natural gutta percha and dental gutta percha. The characterized samples, each consist 20 mg of natural gutta percha and 20 mg dental gutta percha. **Result:** The IR results the difference of transmission between natural gutta percha and dental gutta percha. Both show the presence of hydroxyl groups in the material indicates that the process is oxidative, but the dental gutta percha contain pro oxidant that increase the oxidation. **Conclusion:** The conclusion of this study showed there is FTIR characterization difference between natural gutta percha and dental gutta percha.

Kata kunci: gutta percha, Indonesia, FTIR

Pendahuluan

Getah perca atau biasa dikenal dengan istilah *gutta-percha* merupakan hasil hutan non-kayu yang diperoleh dari hasil ekstraksi daun dan penyadapan batang pohon getah perca (*Palaquium oblongifolium*). Getah perca telah banyak dimanfaatkan baik dalam bidang industri maupun kedokteran gigi.^{1,2} Pada awalnya, getah perca digunakan untuk menjadi penyangga fraktur gigi, lalu dikembangkan sebagai bahan untuk menghentikan perdarahan pada luka pasca ekstraksi, serta sebagai bahan restorasi dengan campuran kapur karbonat. Pada pertengahan abad 19, getah perca mulai dikembangkan pada bidang endodontic

karena memiliki biokompatibilitas yang baik dengan kadar toksisitas yang rendah.^{3,4}

Getah perca kedokteran gigi yang biasa digunakan praktisi kedokteran gigi sebagai bahan pengisi saluran akar selama ini didapatkan dari pabrik luar negeri, padahal Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan produksi getah perca dalam bidang kedokteran gigi karena sumber getah percanya yang berlimpah dan memiliki budidaya getah perca di PT. Pekebunan Nusantara VIII Cipetir Jawa Barat.⁵ Untuk dapat dijadikan sebagai bahan pengisi saluran akar dalam bidang kedokteran gigi, getah perca alami Indonesia harus memiliki sifat-sifat standar yang telah ditetapkan oleh *American National Standards Institute*

(ANSI)/*American Dental Association (ADA)*. ANSI/ADA *Spesification No 78* menyebutkan tiga sifat standar yang harus dimiliki bahan pengisi saluran akar yaitu *dimensions*, *brittleness*, dan *flow*.⁶ Sebuah penelitian menunjukkan getah perca alami Indonesia tidak seratus persen mengandung getah perca, terdapat kandungan resin dan unsur anorganik di dalamnya. Sebelum getah perca alami Indonesia dapat memenuhi standar tersebut, perlu diketahui terlebih dahulu bagaimana komposisi dan struktur kimia dari getah perca alami Indonesia.

Komposisi kimia atau struktur kimia sebuah material dapat diketahui dengan melakukan uji karakterisasi *Fourier Transform Infrared Spectrometry (FTIR)*. FTIR mampu mengkarakterisasi ikatan kimia dan gugus molekul dari sebuah bahan atau material.⁷ Penelitian yang menunjukkan komposisi kimia getah perca getah perca kedokteran gigi telah banyak dilakukan, tetapi penelitian mengenai perbedaan komposisi kimia getah perca alami Indonesia yang berasal dari Cipetir dengan getah perca kedokteran gigi berdasarkan karakterisasi FTIR belum pernah dilakukan. Hal ini menjadi latar belakang penelitian uji karakterisasi FTIR pada getah perca alami Indonesia dibandingkan dengan getah perca kedokteran gigi untuk melihat komposisi kimia yang terkandung didalamnya.

Metode Penelitian Dan Cara Kerja

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yang membedakan komposisi kimia getah perca alami Indonesia dengan getah perca kedokteran gigi berdasarkan hasil karakterisasi FTIR.

Prosedur penelitian terdiri dari dua tahap, yaitu pembuatan sampel penelitian dan pengujian sampel penelitian. Sampel terdiri dari getah perca alami Indonesia seberat 20 mg, dan getah perca kedokteran gigi Dentsply® gutta percha point no F5 seberat 20 mg.

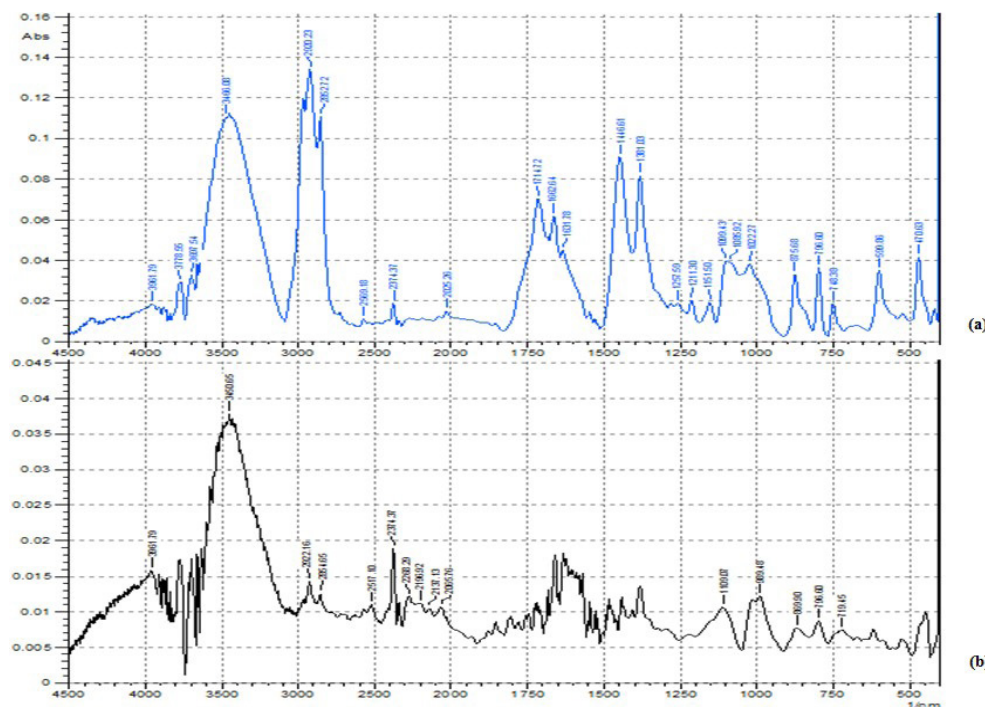
Pembuatan sampel dilakukan sesuai dengan alat uji yang akan digunakan. Semua sampel dibuat menjadi bubuk agar

menghasilkan karakterisasi yang optimal dan lebih mudah dikarakterisasi sehingga menghasilkan karakterisasi yang lebih baik dibandingkan sampel dalam bentuk *bulk*.⁷ Pembuatan bubuk sampel getah perca alami Cipetir dibuat secara mekanis menggunakan *file*. Pembuatan bubuk sampel getah perca kedokteran gigi dibuat secara mekanis menggunakan gunting dengan memotong getah perca menjadi ukuran paling kecil. Semua sampel dibuat masing-masing seberat 20 mg.

Sampel yang telah dibentuk menjadi bubuk diuji menggunakan karakterisasi *Fourier Transform Infra-red*. Pengujian dilakukan pada sampel yang sebelumnya telah dibentuk bubuk. Sampel yang diuji dicampurkan dengan bubuk KBr dengan perbandingan 1:100 di dalam mortar agate, kemudian gerus sampai halus. Disiapkan cetakan pelet, cuci bagian *sample base* dan *tablet frame* dengan kloroform. Campuran dimasukkan ke dalam set cetakan pelet. Vacuum dinyalakan selama 5 menit untuk meminimalkan kadar air. Cetakan diletakkan pada pompa hidrolis kemudian diberi tekanan sampai 60 newton. Pelet KBr yang telah terbentuk kemudian dilepaskan. Tempatkan pelet KBr pada *tablet holder*, lalu dilakukan pengukuran dengan alat FTIR *Shimadzu*.

Hasil

Hasil karakterisasi FTIR menunjukkan bahwa getah perca alami Indonesia mengandung beberapa kandungan yang ditunjukkan oleh gugus-gugus kimia penyusunnya, seperti yang ditunjukkan gambar 1 (a). Spektrum ini menunjukkan terdapat gugus eter yang ditunjukkan oleh puncak pada bilangan gelombang 1100 cm^{-1} , yang menunjukkan struktur *trans-isoprene* seperti pada gambar 2. Puncak pada bilangan gelombang 797 cm^{-1} menunjukkan adanya ikatan C-H "oop" dari gugus aromatik. Terdapat gugus =C-H *bend* yang ditandai dengan munculnya puncak pada 988 cm^{-1} , yang menunjukkan struktur *trans-isoprene*. Terdapat puncak transmisi pada bilangan gelombang 1211 cm^{-1} yang menunjukkan adanya ikatan pada



Gambar 1 Hasil Karakterisasi Fourier Transform Infrared Spectrometry (FTIR) Getah perca alami Indonesia (a) dan Getah perca kedokteran gigi (b)

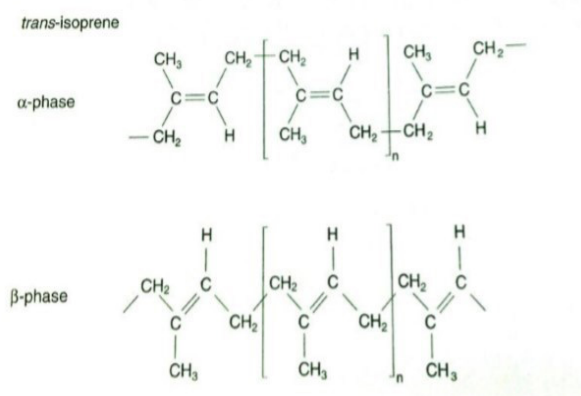
Tabel 1 Alokasi spektrum FTIR Getah Perca Cipetir

| Bilangan Gelombang Literatur (cm^{-1}) | Bilangan Gelombang Percobaan (cm^{-1}) | Grup Fungsi |
|--|--|------------------------------------|
| 3500-3200 | 3430 | O-H stretch phenols |
| 3300-2500 | 2908 | O-H stretch carboxylic acids |
| 3000-2850 | 2850 | C-H stretch alkanes |
| 1760-1690 | 1709 | C=O stretch carboxylic acids |
| 1500-1400 | 1448 | C-C stretch (in ring) aromatics |
| 1300-1150 | 1211 | C-H wag ($-CH_2X$) alkyl halides |
| 1320-1000 | 1100 | C-O stretch ethers |
| 1000-650 | 988 | =C-H bend alkenes |
| 900-675 | 797 | C-H "egg" aromatics |

-CH₂X. terdapat gugus C-C *stretch* yang menunjukkan gugus aromatik pada bilangan gelombang 1448 cm⁻¹. Pada puncak transmisi 1709 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C=O *stretch* pada suatu karboksil. Pada puncak transmisi 2850 cm⁻¹ membuktikan adanya C-H *stretch* pada suatu alkana. O-H *stretch* dari gugus asam karboksil ditunjukkan oleh puncak pada bilangan gelombang 2908 cm⁻¹. Terakhir adalah adanya O-H *stretch* dengan indikasi puncak transmisi sebesar 3430 cm⁻¹. Hasil FTIR pada Tabel 1 adalah puncak-puncak transmisi dan bilangan gelombang menunjukkan gugus fungsi yang sesuai dengan struktur kimia getah perca.⁸ Kandungan-kandungan pada gugus yang memiliki ikatan antara atom C, O, dan H merupakan gugus yang terkandung dari resin yang terdapat dalam getah perca.

Gambar 1 (b) menunjukkan spektrum

FTIR yang dihasilkan oleh getah perca kedokteran gigi dan alokasi gugus fungsi dari spektrum ini ditunjukkan oleh Tabel 2. Pada spektrum ini, dapat diketahui bahwa



Gambar 2. Struktur Kimia Trans-1,4-Polyisoprene

Tabel 2 Alokasi spektrum FTIR Getah Perca Kedokteran Gigi

| Bilangan Gelombang (cm ⁻¹) | Literatur | Bilangan Gelombang Percobaan (cm ⁻¹) | Gugus Fungsi |
|--|-----------|--|-------------------------------------|
| 3500-3200 | | 3450 | O-H <i>stretch phenols</i> |
| 3300-2500 | | 2922 | O-H <i>stretch carboxylic acids</i> |
| 3000-2850 | | 2854 | C-H <i>stretch alkanes</i> |
| 2260-2100 | | 2196 | -C≡C <i>stretch alkynes</i> |
| 1320-1000 | | 1109 | C-O <i>stretch ethers</i> |
| 1000-650 | | 989 | =C-H <i>bend alkenes</i> |
| 900-675 | | 796 | C-H "oop" <i>aromatics</i> |

Tabel 3 Perbandingan Bilangan Gelombang FTIR Getah Perca Alami Indonesia dengan Getah Perca Kedokteran Gigi

| Bilangan Gelombang Literatur (cm ⁻¹) | Bilangan Gelombang Getah Perca Alami Indonesia (cm ⁻¹) | Bilangan Gelombang Getah Perca Kedokteran Gigi (cm ⁻¹) |
|--|--|--|
| 3500-3200 | 3430 | 3450 |
| 3300-2500 | 2908 | 2922 |
| 3000-2850 | 2850 | 2854 |
| 2260-2100 | - | 2196 |
| 1760-1690 | 1709 | - |
| 1500-1400 | 1448 | - |
| 1300-1150 | 1211 | - |
| 1320-1000 | 1100 | 1109 |
| 1000-650 | 988 | 989 |
| 900-675 | 797 | 796 |

getah perca kedokteran gigi mengandung beberapa kandungan yang ditunjukkan oleh gugus-gugus kimia penyusunnya.

Spektrum ini menunjukkan terdapat gugus eter yang ditunjukkan oleh puncak pada bilangan gelombang 1109 cm^{-1} yang menunjukkan struktur *trans-isoprene*. Puncak pada bilangan gelombang 796 cm^{-1} menunjukkan adanya ikatan C-H "oop" dari gugus aromatik. Terdapat gugus =C-H bend yang ditandai dengan munculnya puncak pada 989 cm^{-1} , yang menunjukkan struktur *trans-isoprene*. Terdapat gugus $\text{C}\equiv\text{C}$ stretch yang menunjukkan gugus *alkynes* pada bilangan gelombang 2196 cm^{-1} . Pada puncak transmisi 2854 cm^{-1} membuktikan adanya C-H stretch pada suatu alkana. O-H stretch dari gugus asam karboksilat ditunjukkan oleh puncak pada bilangan gelombang 2922 cm^{-1} . Terakhir adalah adanya O-H stretch dengan indikasi puncak transmisi sebesar 3450 cm^{-1} .

Pembahasan

Dari data pada gambar 1 dan Tabel 3 menunjukkan bahwa bilangan gelombang yang dihasilkan getah perca kedokteran gigi hampir menyerupai getah perca murni. Akan tetapi, terdapat perbedaan pada beberapa gugus yang terkandung pada keduanya. Gugus aromatik, alkil halida, dan suatu karboksilat tidak dimiliki oleh getah perca kedokteran gigi. gugus karboksilat yang dimaksud berasal dari resin yang asalnya dari getah perca murni. Selain itu, terdapat gugus $\text{C}\equiv\text{C}$ stretch pada bilangan transmisi 2196 cm^{-1} yang menunjukkan adanya alkin dalam getah perca kedokteran gigi. Hal tersebut dapat terjadi akibat proses pembuatan getah perca kedokteran gigi di pabrik. Semakin banyak ikatan ganda atau ikatan lainnya selain ikatan tunggal dalam sebuah material, akan memberikan kekuatan pada sebuah material, karena energi yang dibutuhkan untuk memutuskan ikatannya cenderung lebih besar dibandingkan dengan yang single bond.^{9,10}

Gugus kimia yang ditunjukkan pada FTIR dapat menunjukkan tingkat degradasi

massa dari getah perca. Ikatan pada struktur getah perca alami Indonesia dan getah perca kedokteran gigi dapat menghambat degradasi massa yang terjadi, apabila terdapat kenaikan pada gugus O-H, sesuai dengan penelitian yang dikemukakan oleh Maniglia-Ferreira,¹¹ karena adanya oksidasi yang akan menghambat degradasi massa pada sebuah material. Baik getah perca alami Indonesia maupun getah perca kedokteran gigi, keduanya sama-sama memiliki gugus O-H pada strukturnya, yang membedakan adalah adanya kandungan zat-zat pro-oksidan pada getah perca kedokteran gigi, hal ini sesuai dengan teori yang diungkapkan oleh Silva.¹² Getah perca alami Indonesia sangat memungkinkan untuk dijadikan getah perca kedokteran gigi.

Data FTIR dapat digunakan untuk memantau proses *manufacturing*, dimana getah perca yang akan diberi campuran *filler* atau zat lainnya, harus diketahui gugus-gugus mana yang dapat berikatan dengan *filler* yang akan dicampurkan dengan getah perca alami Indonesia sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengisi saluran akar.

Simpulan

Karakterisasi FTIR menunjukkan adanya perbedaan gugus dan komposisi antara getah perca alami Indonesia dengan getah perca kedokteran gigi. Zat-zat pro-oksidan pada getah perca kedokteran gigi membuat bahan ini mengalami degradasi dan dekomposisi massa lebih kecil dibandingkan dengan getah perca alami Indonesia.

Daftar Pustaka

1. Febrianto, F., et al. 2006. Trans-1,4-Isoprene Rubber as Hot Melted Adhesive. *J Biol. Sci.* 6(3), hlm. 490-500.
2. Febrianto, F., et al. 2014. Gutta-Percha-based Adhesive for Laminated Wood Production. *BioResource*, 9(3), hlm. 5034-5044.
3. Cohen BD, Combe EC, Lilley JD. Effect of thermal placement techniques on

- some physical properties of dental gutta-percha. *Int Endod J.* 1992;25(6):292-6
4. Cohen, S & Hargreaves, K.M. 2011. *Pathway of the Pulp. 10th Edition.* St. Louis: Mosby. pp 521
 5. Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Barat. 2014. Tanaman gutta percha. Available at:http://www.disbun.jabarprov.go.id/index.php/komoditas_unggulan_spesifik_loka/item_komoditi3/29 [diakses 24 November 2015]
 6. American Dental Association. 2008. *ADA Profesional Product Review: Volume 3.* Chicago, Illionis.
 7. ASM International. 1992. *ASM Handbook : Volume 10, Materials Characterization. 3rd Edition.* Ohio : ASM International. Hlm. 137-138
 8. Lee, Y.S., Lee, W.K., Cho, S.G., Kim, I., and Ha, S.C. Quantitative analysis of unknown composition in ternary polymer blends: A model study on NR/SBR/BR system. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis.* 2007;78:85-94
 9. Stuart, H.B. 2004. *Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications. 1st Edition.* Oxford: Wiley. [ISBN 978-0470854273]. Hlm. 71-93
 10. Leng, Y. (2008). *Materials Characterization: Introduction to Microscopic and Spectroscopic Methods.* New Jersey: John Wiley & Sons. Hlm. 208-239.
 11. Maniglia-Ferreira, C, et al. 2007. Brazilian gutta-percha points. Part II: Thermal Properties. *Brazil oral Research.* [online] 21(1), pp.29-34. Available at: <http:// PMID: 17384852> [PubMed - indexed for MEDLINE]
 12. Silva Jr JBA, Paula RCM, Feitosa JPA, Gurgel-Filho ED, Maniglia-Ferreira C, Souza-Filho FJ. In vivo aging of gutta-percha dental cone. *J Appl Polym Sci.* 2006;100(5):4082-8.