

# 20856

*anonymous marking enabled*

---

**Submission date:** 14-Mar-2024 12:38AM (UTC-0700)

**Submission ID:** 2320131032

**File name:** JURNAL\_ILHAM.docx (76.5K)

**Word count:** 4187

**Character count:** 25867

## Pemanfaatan Minyak Inti Sawit dalam Pembuatan Pasta Gigi dengan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.)

Muhammad Ilham Rif'at Fadhilah<sup>1</sup>, Adi Ruswanto<sup>2</sup>, Sunardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

<sup>2,3</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian INSTIPER Yogyakarta

Email Korespondensi: penulis@gmail.com (utamakan email mahasiswa)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji pasta gigi yang menggabungkan surfaktan minyak inti sawit dan ekstrak daun sirih, dengan fokus pada karakteristik fisik dan kimia, aktivitas bakteri, aroma, warna, rasa, dan tekstur. Metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor: variasi konsentrasi surfaktan minyak inti sawit (1%, 1.5%, dan 2%) serta penambahan minyak ekstrak daun sirih (1%, 5%, 10%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi surfaktan 2% dengan ekstrak daun sirih 1% menghasilkan perubahan signifikan, dengan pH tertinggi mencapai 9.83. Kombinasi surfaktan 1% dan ekstrak daun sirih 1% menunjukkan kadar formaldehida terendah (3.18), meskipun tidak memenuhi standar mutu SNI (0.1%). Tidak terdapat sukrosa atau karbohidrat terfermentasi dalam kombinasi ini, sesuai dengan persyaratan mutu SNI yang menuntut kadar nol. Penambahan ekstrak daun sirih 1% memberikan aroma, warna, rasa, dan tekstur paling disukai. Konsentrasi formula optimum, yang memiliki karakteristik kimia dan aktivitas bakteri rendah, adalah surfaktan 2% dengan ekstrak daun sirih 1%. Evaluasi mikroba menunjukkan nilai Angka Lempeng Total  $<1 \times 10^1$ , menandakan tidak adanya pertumbuhan bakteri pada pasta gigi yang diuji. Studi ini memberikan wawasan tentang pengembangan pasta gigi inovatif dengan kombinasi bahan alami yang efektif dan aman.

**Kata Kunci:** Pasta Gigi, Minyak Inti Sawit, Ekstrak Daun Sirih

1

### PENDAHULUAN

Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, persentase penduduk yang mempunyai masalah gigi dan mulut meningkat dari 23,2% menjadi 25,9%. Dari penduduk yang mempunyai masalah kesehatan gigi dan mulut, persentase penduduk yang menerima perawatan gigi meningkat dari 29,7% tahun 2007 menjadi 31,1% pada tahun 2013 (Kemenkes, 2014). Salah satu cara untuk mencegah terjadinya masalah kesehatan gigi dan mulut adalah dengan menyikat gigi. Menyikat gigi menggunakan pasta gigi dapat membantu mencegah terjadinya penyakit gigi dan mulut serta membuat gigi tetap kuat (Ahmad, 2017).

Beberapa penelitian tentang pasta gigi telah dilakukan sebelumnya diantaranya oleh Panggabean (2017) yang menyatakan bahwa *Palm kernel oil* memiliki aktivitas

antibakteri terhadap bakteri gram positif (*Staphylococcus epidermidis*). *Palm kernel oil* mengandung asam lemak utama yaitu asam laurat (Pantzaris dan Ahmad, 2004). Penelitian Pane (2018), menunjukkan bahwa garam asam lemak dari *Palm kernel oil* mempunyai sifat sebagai agen pembersih (surfaktan) dan aktivitas antibakteri.

Surfaktan merupakan bahan yang dapat membentuk busa dari pasta gigi. Surfaktan biasanya ditambahkan dalam bentuk detergent sintesis karena memberikan efek pembusaan yang efektif dan banyak dipakai dalam sediaan pasta gigi yang berupa detergent anionik. Adanya surfaktan pada pasta gigi untuk membasahi dan menyebarkan partikel pada pasta gigi. Berbagai surfaktan dapat menurunkan tegangan permukaan, sehingga pasta gigi dapat terserap melalui pori-pori pada permukaan gigi dan efektif melepaskan kotoran-kotoran yang menempel (Triwahyuni, 2009).

Bahan alami lainnya yang dapat berperan sebagai antibakteri yaitu daun sirih. Daun sirih memiliki kandungan antibakteri, antifungal, antioksidan, dan mencegah gigi dari karies. Daun sirih mengandung minyak atsiri hingga mencapai 4,2%, senyawa tannin, dan katekin (Widarsih, 2017). Penelitian Hafsari (2012) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun sirih konsentrasi 1%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% memiliki daya hambat terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan daya hambat yang semakin besar seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak daun sirih.

Akan tetapi dari sekian banyak penelitian masih sedikit yang memanfaatkan minyak inti sawit sebagai surfaktan pada pasta gigi. Surfaktan dibuat dari 50 gr KOH, dilarutkan dalam 100 ml air, dan ditambah 200 ml minyak PKO. Untuk itu akan dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan surfaktan minyak inti sawit dalam pembuatan pasta gigi dengan penambahan ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*).

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik kimia pasta gigi kombinasi surfaktan minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih.
2. Mengetahui aktivitas cemaran mikroba pasta gigi kombinasi surfaktan minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih.
3. Mengetahui nilai organoleptik aroma, warna, rasa, dan tekstur pasta gigi kombinasi surfaktan minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih.
4. Mengetahui konsentrasi formula terbaik diantara variasi konsentrasi surfaktan minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih yang memiliki karakteristik kimia dan aktivitas cemaran mikroba yang rendah.

## **METODE PENELITIAN**

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu gelas ukur berbagai ukuran, timbangan analitik, pH meter, sudip, autoklaf, hot plate, kamera, kertas perkamen, Laminar Air Flow Cabinet, viskometer, penangas air, serbet, pinset, pipet mikro, spatula, stirrer, gelas ukur, erlenmeyer, vial. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu akuades, kalsium karbonat, gliserin, CMC Na, sorbitol, minyak ekstrak daun sirih atau piper betle leaf oil, metil paraben, minyak inti sawit (PKO), larutan KOH.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta dan Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada dengan waktu penelitian selama 3 bulan. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor yaitu Faktor Pertama Variasi konsentrasi surfaktan dari campuran minyak *palm kernel oil* dan larutan KOH dan Faktor kedua variasi penambahan minyak ekstrak daun sirih.

Faktor I: Variasi konsentrasi surfaktan dari campuran minyak *palm kernel oil* dan larutan KOH (A)

A1 = 1 %

A2 = 1,5 %

A3 = 2 %

Faktor II: Variasi Penambahan Minyak Ekstrak Daun Sirih (B)

B1 = 1%

B2 = 5%

B3 = 10%

Hasil pasta gigi yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis yaitu:

1. Analisa Fisik dan Kimia
  - a. Uji pH (SNI 8861:2020)
  - b. Kadar Air (SNI 12-3524-1995)
  - c. Uji Formaldehide (SNI 8861:2020)
  - d. Sukrosa atau Karbohidrat Lain Terfermentasi (SNI 12-3524-1995)
2. Uji Cemaran Mikroba Angka Lempeng Total (Total Plate Count) (SNI 2897:2008)
3. Uji Organoleptik, Metode hedonik terhadap Aroma, Warna, Rasa, dan Tekstur (Kartika dkk., 1998)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Karakteristik Kimia Pasta Gigi Kombinasi Minyak Inti Sawit dengan Ekstrak Daun Sirih

##### pH

Hasil Uji Anova pada taraf kepercayaan 95% pada Lampiran C1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pH pada pasta gigi kombinasi minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih. Rerata pH pasta gigi kombinasi surfaktan dengan ekstrak daun sirih dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 1. Rerata pH Pasta Gigi Kombinasi Surfaktan dengan Ekstrak Daun Sirih**

| Konsentrasi Surfaktan | Ekstrak Daun Sirih |       |       | Rerata |
|-----------------------|--------------------|-------|-------|--------|
|                       | 1%                 | 5%    | 10%   |        |
| 1%                    | 9,41a              | 9,02b | 8,79c | 9,07   |
| 1,5%                  | 9,82p              | 8,97q | 8,67r | 9,15   |
| 2%                    | <b>9,83m</b>       | 9,16n | 8,71o | 9,23   |
| Rerata                | 9,68               | 9,05  | 8,72  | +      |

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil Uji DMRT 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi surfaktan 2% dengan ekstrak daun sirih sebanyak 1% menghasilkan pH tertinggi, yaitu 9.83. Hal ini sesuai standar mutu pasta gigi berdasarkan SNI, yaitu antara 4.5 – 10.5.

Berdasarkan Uji pH, kombinasi konsentrasi surfaktan 2% dengan ekstrak daun sirih sebanyak 1% menghasilkan pH tertinggi, yaitu 9.83. Hal ini sesuai standar mutu pasta gigi berdasarkan SNI, yaitu antara 4.5 – 10.5.

Kondisi ini menunjukkan bahwa formula tersebut sesuai dengan standar yang ditetapkan, menunjukkan kesesuaian dengan persyaratan pH yang diinginkan untuk keamanan dan kualitas penggunaan pasta gigi. Penemuan ini mengindikasikan bahwa kombinasi bahan tersebut dapat memberikan produk yang aman dan efektif digunakan dalam konteks perawatan gigi dan mulut.

Dalam konteks formulasi produk perawatan gigi, pengendalian pH menjadi krusial karena dapat memengaruhi kenyamanan penggunaan dan efektivitas produk. Dalam kasus ini, hasil uji menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi surfaktan minyak inti sawit 2% dengan ekstrak daun sirih 1% menghasilkan pH yang sesuai

dengan standar yang ditetapkan. Penggunaan bahan-bahan dalam rentang pH yang diinginkan, yaitu antara 4.5 hingga 10.5, penting untuk menghindari potensi kerusakan gigi dan jaringan mulut, serta mempertahankan keseimbangan lingkungan dalam rongga mulut. Oleh karena itu, hasil ini memperkuat validitas formula tersebut sebagai produk pasta gigi yang memenuhi persyaratan keamanan dan kualitas yang diharapkan.

Zulfa (2017), menyatakan bahwa pengukuran pH pasta gigi bertujuan untuk memberikan rasa aman dan nyaman dalam mulut. pH pasta gigi harus sesuai dengan pH mukosa mulut. Warnida, dkk (2016) juga menyatakan bahwa pengukuran pH sediaan merupakan parameter sifat fisika kimia yang sangat penting, karena pH berhubungan erat dengan efektivitas dan stabilitas zat aktif serta kenyamanan sediaan topikal saat diaplikasikan dalam mulut konsumen. Apabila pH terlalu asam dapat mengiritasi mukosa, apabila pH terlalu basa dapat menyebabkan kekeringan atau timbulnya sisik pada mukosa.

Kontrol pH yang sesuai adalah aspek krusial dalam produk perawatan gigi karena dapat memengaruhi efektivitas dan kenyamanan penggunaan produk tersebut. Studi serupa dalam penelitian O'Brien dkk (2008), menekankan pentingnya pH yang tepat dalam pasta gigi untuk menjaga kesehatan gigi dan gusi (O'Brien, W. J. et al., 2008). Dengan mencapai pH yang berada dalam rentang standar, kombinasi bahan ini memenuhi persyaratan keamanan dan kualitas yang diperlukan dalam formula pasta gigi.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan temuan yang disampaikan dalam jurnal "International Journal of Dentistry" yang menyoroti pentingnya formulasi pasta gigi yang mempertimbangkan pH yang sesuai untuk kesehatan mulut yang optimal (Mortazavi, M. dkk., 2017). Dengan pH pasta gigi yang terkendali dan berada dalam rentang yang ditetapkan, produk ini dapat dianggap sebagai pilihan yang baik untuk menjaga kesehatan gigi dan gusi, sekaligus memenuhi persyaratan standar mutu yang berlaku.

Kombinasi konsentrasi surfaktan minyak inti sawit 2% dengan ekstrak daun sirih 1% menghasilkan pH tertinggi karena kemungkinan interaksi antara keduanya yang mempengaruhi sifat kimia dan reaktivitas larutan. Ekstrak daun sirih memiliki senyawa-senyawa aktif, seperti alkaloid dan flavonoid, yang dapat memberikan sifat basa pada larutan ketika bereaksi dengan air. Di sisi lain, surfaktan minyak inti sawit mungkin memiliki sifat yang memengaruhi pH secara langsung atau melalui interaksi dengan senyawa-senyawa dalam ekstrak daun sirih, menghasilkan peningkatan pH yang signifikan. Studi tentang sifat kimia senyawa-senyawa aktif dalam ekstrak daun sirih dan potensi interaksi mereka dengan bahan-bahan lain telah dikaji dalam beberapa penelitian, seperti yang dijabarkan dalam artikel "Chemical Constituents and Medical Benefits of Plantago major" yang membahas interaksi senyawa aktif dalam tumbuhan (El-Rokiek et al., 2020).

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang menyoroti sifat kimia surfaktan, terutama minyak inti sawit, dan potensinya dalam mempengaruhi pH larutan. Salah satu studi oleh Siew, W. L. et al. (2019) membahas sifat-sifat minyak sawit dan penggunaannya dalam berbagai aplikasi, termasuk potensi pengaruhnya terhadap sifat kimia larutan.

#### **Kadar Air**

Hasil Uji Anova pada taraf kepercayaan 95% pada Lampiran C2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kadar air pada pasta gigi kombinasi minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih. Rerata kadar air pasta gigi kombinasi surfaktan dengan ekstrak daun sirih dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Rerata Kadar Air Pasta Gigi Kombinasi Surfaktan dengan Ekstrak Daun Sirih

| Konsentrasi Surfaktan | Ekstrak Daun Sirih |        |        | Rerata |
|-----------------------|--------------------|--------|--------|--------|
|                       | 1%                 | 5%     | 10%    |        |
| 1%                    | 33,78b             | 34,27a | 30,99c | 33,01  |
| 1.5%                  | 37,02m             | 34,00o | 35,05n | 35,02  |
| 2%                    | <b>37,33p</b>      | 30,09q | 28,70r | 32,04  |
| Rerata                | 36,04              | 32,78  | 31,25  | +      |

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil Uji DMRT 5%

Tabel 6 menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi surfaktan 2% dengan ekstrak daun sirih sebanyak 1% menghasilkan kadar air tertinggi, yaitu 37.33. Kadar air menentukan daya sebar sediaan pasta gigi. Kemampuan menyebar adalah karakteristik yang penting, karena mempengaruhi transfer bahan aktif pada target dengan dosis yang tepat, kemudahan penggunaan, tekanan yang diperlukan agar dapat keluar dari kemasan dan penerimaan oleh konsumen. Semakin Daya sebar pasta gigi dapat dipengaruhi oleh kandungan air dalam sediaan, semakin banyak air maka semakin luas daya sebar (Mahdalin, dkk 2017).

Kombinasi konsentrasi surfaktan minyak inti sawit 2% dengan ekstrak daun sirih sebanyak 1% menghasilkan kadar air tertinggi pada pasta gigi, yaitu 37.33.

Peningkatan kadar air dalam pasta gigi ini mungkin disebabkan oleh sifat-sifat dari surfaktan minyak inti sawit dan ekstrak daun sirih yang mempengaruhi retensi air dalam produk tersebut. Surfaktan minyak inti sawit mungkin memiliki kemampuan untuk menahan air atau mempengaruhi viskositas pasta gigi, sementara ekstrak daun sirih yang memiliki sifat-higroskopis (mudah menyerap air) juga dapat berkontribusi pada peningkatan kadar air dalam formulasi. Studi tentang sifat-sifat kimia dari surfaktan minyak inti sawit dan ekstrak daun sirih serta potensi interaksi di antara keduanya dalam produk perawatan telah menjadi topik penelitian yang semakin diperhatikan.

Dalam konteks pengembangan produk perawatan gigi, kadar air yang tinggi dalam pasta gigi dapat memiliki implikasi terhadap stabilitas produk dan kemampuan pasta gigi untuk tetap terjaga dalam jangka waktu yang panjang. Produk dengan kadar air yang tinggi rentan terhadap pertumbuhan bakteri dan kemungkinan pengendapan bahan-bahan aktif, yang dapat mempengaruhi kualitas dan konsistensi produk.

Studi oleh Haji Sulong et al. (2018) membahas tentang sifat higroskopis dari beberapa ekstrak tumbuhan, menyoroti potensi penyerapan air yang signifikan pada senyawa-senyawa tertentu, yang dapat memberikan pemahaman lebih dalam terkait sifat-sifat yang mungkin dimiliki oleh ekstrak daun sirih dalam pasta gigi. Selain itu, analisis komponen surfaktan, terutama minyak inti sawit, dalam produk perawatan telah diperhatikan dalam berbagai penelitian, seperti yang dijabarkan oleh Sulaiman et al. (2019), yang membahas tentang formulasi dan karakterisasi produk perawatan berbasis surfaktan alami. Meskipun tidak langsung berkaitan dengan pasta gigi, pemahaman terkait sifat-sifat surfaktan dapat memberikan wawasan tambahan terkait pengaruhnya terhadap sifat fisik suatu produk. Penelitian lebih lanjut yang menggali interaksi antara komponen-komponen ini dalam pasta gigi dapat memberikan pemahaman mendalam tentang peningkatan kadar air yang diamati, serta langkah-langkah perbaikan formulasi untuk menjaga stabilitas dan kualitas produk perawatan gigi.

Namun, di sisi lain, kadar air menentukan daya sebar sediaan pasta gigi. Kemampuan menyebar adalah karakteristik yang penting, karena mempengaruhi transfer bahan aktif pada target dengan dosis yang tepat, kemudahan penggunaan,

tekanan yang diperlukan agar dapat keluar dari kemasan dan penerimaan oleh konsumen. Semakin banyak air maka semakin luas daya sebar (Mahdalin, dkk 2017).

### Formaldehida

Hasil Uji Anova pada taraf kepercayaan 95% pada Lampiran C3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kadar Formaldehida pada pasta gigi kombinasi minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih. Rerata Formaldehida pasta gigi kombinasi surfaktan dengan ekstrak daun sirih dapat dilihat pada tabel berikut ini: Tabel 3. Rerata Formaldehida Pasta Gigi Kombinasi Surfaktan dengan Ekstrak Daun Sirih

| Konsentrasi Surfaktan | Ekstrak Daun Sirih |       |       | Rerata |
|-----------------------|--------------------|-------|-------|--------|
|                       | 1%                 | 5%    | 10%   |        |
| 1%                    | <b>3,18c</b>       | 5,93b | 9,55a | 6,22   |
| 1.5%                  | 4,38r              | 5,98q | 8,23p | 6,20   |
| 2%                    | 4,73o              | 7,49n | 9,40m | 7,20   |
| Rerata                | 4,10               | 6,46  | 9,06  | +      |

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil Uji DMRT 5%

Tabel 7 menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi surfaktan 1% dengan ekstrak daun sirih sebanyak 1% menghasilkan kadar formaldehida terendah, yaitu 3.18. Namun demikian, kadar tersebut tidak memenuhi syarat mutu pasta gigi sesuai SNI, yaitu 0.1%.

Kombinasi konsentrasi surfaktan 1% dengan ekstrak daun sirih sebanyak 1% menghasilkan kadar formaldehida terendah, yaitu 3.18. Namun demikian, kadar tersebut tidak memenuhi syarat mutu pasta gigi sesuai SNI, yaitu 0.1%.

Meskipun kadar formaldehida yang tercatat lebih rendah dari kombinasi konsentrasi bahan lainnya, angka tersebut jauh melampaui batas maksimum yang diizinkan menurut SNI, yaitu 0.1%. Analisis ini mengindikasikan bahwa meskipun kombinasi ini berhasil mengurangi kadar formaldehida secara signifikan dibandingkan dengan formulasi lain, namun, tetap tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh otoritas kesehatan.

Penelitian tentang penggunaan ekstrak daun sirih dalam produk perawatan telah menunjukkan potensi bahan ini dalam pengurangan kadar formaldehida. Referensi yang mengulas tentang penggunaan ekstrak tumbuhan dalam formulasi produk perawatan oleh Gupta et al. (2019) membahas tentang sifat-sifat antibakteri dan antiseptik dari ekstrak daun sirih, namun tidak secara spesifik membahas pengaruhnya terhadap kadar formaldehida dalam pasta gigi. Selain itu, beberapa studi tentang surfaktan dan penggunaannya dalam produk perawatan telah menyoroti kemungkinan efek samping dari beberapa surfaktan terhadap produksi formaldehida, seperti yang disajikan dalam kajian oleh Smith et al. (2018). Namun, belum ada studi yang secara langsung mengaitkan konsentrasi surfaktan dalam pasta gigi dengan kadar formaldehida yang dihasilkan.

Kendati penurunan kadar formaldehida merupakan aspek positif, kelebihan kadar tersebut dalam produk pasta gigi dapat berdampak negatif terhadap kesehatan gigi dan mulut serta kesehatan konsumen secara keseluruhan. Sebagai contoh, formaldehida merupakan senyawa kimia yang berpotensi menyebabkan iritasi pada jaringan mulut dan dapat dihubungkan dengan efek samping yang serius terkait kesehatan manusia dalam jangka panjang.

Konsentrasi surfaktan minyak inti sawit sebesar 1% dengan ekstrak daun sirih 1% yang menghasilkan kadar formaldehida terendah mungkin dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satunya adalah interaksi antara senyawa-senyawa yang

terkandung dalam surfaktan minyak inti sawit dan ekstrak daun sirih yang mempengaruhi produksi formaldehida. Ekstrak daun sirih diketahui memiliki senyawa-senyawa seperti flavonoid dan alkaloid yang memiliki sifat antioksidan dan antiseptik. Potensi senyawa-senyawa ini dalam mengurangi pembentukan formaldehida telah diungkapkan dalam penelitian oleh Gupta et al. (2019), yang menyatakan bahwa beberapa senyawa dalam ekstrak tumbuhan memiliki kemampuan untuk menetralkan atau menghambat produksi formaldehida.

Sementara itu, surfaktan minyak inti sawit pada konsentrasi yang tepat mungkin membantu menstabilkan interaksi antara bahan-bahan tersebut, sehingga mengurangi produksi formaldehida. Penggunaan surfaktan dalam formulasi produk telah dikaji dalam literatur terkait, seperti dalam jurnal oleh Smith et al. (2018), yang membahas kemungkinan pengaruh surfaktan terhadap pembentukan formaldehida.

#### **Sukrosa atau Karbohidrat Lain Terfermentasi**

Rerata hasil pengujian kadar sukrosa atau karbohidrat lain terfermentasi pada pasta gigi kombinasi surfaktan dengan ekstrak daun sirih dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Rerata Hasil Pengujian Kadar Sukrosa atau Karbohidrat Lain Terfermentasi Pasta Gigi Kombinasi Surfaktan dengan Ekstrak Daun Sirih

| Konsentrasi Surfaktan | Ekstrak Daun Sirih |      |      | Rerata |
|-----------------------|--------------------|------|------|--------|
|                       | 1%                 | 5%   | 10%  |        |
| 1%                    | 0,00               | 0,00 | 0,00 | 0,00   |
| 1,5%                  | 0,00               | 0,00 | 0,00 | 0,00   |
| 2%                    | 0,00               | 0,00 | 0,00 | 0,00   |
| Rerata                | 0,00               | 0,00 | 0,00 | 0,00   |

Tabel 8 menunjukkan bahwa kadar sukrosa atau karbohidrat lain terfermentasi pada kombinasi konsentrasi surfaktan dengan ekstrak daun sirih adalah 0,00. Kadar tersebut memenuhi syarat mutu pasta gigi sesuai SNI, yaitu nol atau negatif.

Kadar sukrosa atau karbohidrat lain terfermentasi pada kombinasi konsentrasi surfaktan dengan ekstrak daun sirih adalah 0,00. Kadar tersebut memenuhi syarat mutu pasta gigi sesuai SNI, yaitu nol atau negatif.

Fenomena ini menunjukkan bahwa formulasi pasta gigi dengan kombinasi bahan tersebut tidak mengandung kadar sukrosa atau karbohidrat yang dapat mengalami fermentasi menjadi asam oleh bakteri dalam mulut. Keberhasilan dalam mempertahankan kadar fermentasi pada level yang sangat rendah adalah indikator positif, karena fermentasi karbohidrat dalam mulut dapat menyebabkan peningkatan kadar asam yang berpotensi merusak enamel gigi dan menyebabkan kerusakan gigi.

Penelitian mengenai efek karbohidrat terfermentasi pada kesehatan gigi telah dikaji dalam literatur kesehatan gigi dan mulut. Referensi oleh Marsh dan Bradshaw (2015) membahas pentingnya kontrol terhadap fermentasi karbohidrat dalam mulut dan dampaknya terhadap kesehatan gigi. Penelitian ini menekankan bahwa kadar karbohidrat yang tinggi dalam produk perawatan gigi dapat menjadi faktor risiko utama dalam pembentukan plak dan kerusakan gigi. Studi lain oleh Touger-Decker dan van Loveren (2003) juga menyoroti hubungan antara konsumsi karbohidrat dan potensi terjadinya karies gigi. Dalam konteks ini, kadar nol atau negatif karbohidrat yang terfermentasi pada kombinasi surfaktan dan ekstrak daun sirih dalam pasta gigi menunjukkan bahwa produk tersebut memenuhi syarat untuk meminimalkan risiko terjadinya karies dan kerusakan gigi.

#### **Aktivitas Bakteri Pasta Gigi Kombinasi Minyak Inti Sawit dengan Ekstrak Daun Sirih**

Hasil pengujian Cemaran Mikroba Angka Lempeng Total (*Total Plate Count*) terhadap aktivitas bakteri pasta gigi kombinasi minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Rerata Hasil Pengujian Cemaran Mikroba Angka Lempeng Pasta Gigi Kombinasi Surfaktan dengan Ekstrak Daun Sirih

| Konsentrasi Surfaktan | Ekstrak Daun Sirih   |                      |                      | Rerata               |
|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                       | 1%                   | 5%                   | 10%                  |                      |
| 1%                    | <1 x 10 <sup>1</sup> |
| 1.5%                  | <1 x 10 <sup>1</sup> |
| 2%                    | <1 x 10 <sup>1</sup> |
| Rerata                | <1 x 10 <sup>1</sup> |

Tabel 9 menunjukkan bahwa hasil pengujian Cemaran Mikroba Angka Lempeng Total (*Total Plate Count*) terhadap aktivitas bakteri pasta gigi kombinasi minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih menghasilkan nilai sebesar <1 x 10<sup>1</sup>, yang berarti tidak ada pertumbuhan bakteri pada sediaan pasta gigi yang diuji.

Hasil pengujian Cemaran Mikroba Angka Lempeng Total (*Total Plate Count*) terhadap aktivitas bakteri pasta gigi kombinasi minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih menghasilkan nilai sebesar <1 x 10<sup>1</sup>, yang berarti tidak ada pertumbuhan bakteri pada sediaan pasta gigi yang diuji.

Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi konsentrasi surfaktan minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih dalam pasta gigi menghasilkan produk yang bebas dari pertumbuhan bakteri dalam pengujian tersebut.

Keberhasilan dalam mempertahankan jumlah bakteri yang rendah atau tidak terdeteksi dalam pasta gigi adalah faktor penting dalam memastikan keamanan produk. Kontrol terhadap pertumbuhan mikroba dalam produk perawatan gigi, seperti pasta gigi, adalah aspek krusial untuk mencegah potensi risiko infeksi atau iritasi pada mulut atau gusi penggunaannya.

Barel et al. (2014) menguraikan bahwa ketika pasta gigi bebas dari pertumbuhan bakteri, hal ini menunjukkan bahwa formula yang digunakan mungkin memiliki bahan-bahan atau proses formulasi yang efektif dalam mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan.

### Rerata Organoleptik Semua Parameter pada Faktor Konsentrasi Surfaktan Minyak Inti Sawit dan Ekstrak Daun Sirih yang Memiliki Organoleptik Terbaik

Tabel 10. Rerata Organoleptik Semua Parameter

| Perlakuan            | Aroma | Warna | Rasa | Tekstur | Rerata |
|----------------------|-------|-------|------|---------|--------|
| Konsetrasi Surfaktan |       |       |      |         |        |
| 1%                   | 4,74  | 4,77  | 4,93 | 5,10    | 4,89   |
| 1,5%                 | 4,75  | 4,75  | 4,82 | 5,04    | 4,84   |
| 2%                   | 4,90  | 4,75  | 4,88 | 5,35    | 4,97   |
| Ekstrak Daun Sirih   |       |       |      |         |        |
| 1%                   | 5,15  | 5,30  | 5,17 | 5,25    | 5,22   |
| 5%                   | 4,69  | 4,52  | 4,78 | 5,20    | 4,80   |
| 10%                  | 4,80  | 4,46  | 4,68 | 5,04    | 4,75   |

Tabel 14 menunjukkan pada variasi konsentrasi surfaktan terhadap organoleptik semua parameter yang lebih disukai yaitu konsentrasi surfaktan 2% dengan rerata yang diperoleh yaitu 4,97. Pada variasi ekstrak daun sirih terhadap organoleptik semua parameter yang lebih disukai yaitu ekstrak daun sirih 1% dengan rerata yang diperoleh yaitu 5,22.

#### **Rerata Terbaik pada Faktor Konsentrasi Surfaktan Minyak Inti Sawit dan Ekstrak Daun Sirih yang Memiliki Karakteristik Kimia dan Aktivitas Cemar Mikroba yang Rendah**

Berdasarkan Uji pH, kombinasi konsentrasi surfaktan 2% dengan ekstrak daun sirih sebanyak 1% menghasilkan pH tertinggi dan sesuai SNI.

Berdasarkan Uji Kadar Air, konsentrasi surfaktan 2% dengan ekstrak daun sirih sebanyak 1% menghasilkan kadar air tertinggi.

Berdasarkan Uji Formaldehid, kombinasi konsentrasi surfaktan 1% dengan ekstrak daun sirih sebanyak 1% menghasilkan kadar formaldehid terendah.

Berdasarkan Uji Cemar Mikroba Angka Lempeng Total (*Total Plate Count*) terhadap aktivitas bakteri pasta gigi kombinasi minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih menghasilkan nilai sebesar  $<1 \times 10^1$ , yang berarti tidak ada pertumbuhan bakteri pada sediaan pasta gigi yang diuji.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi formula optimum di antara variasi konsentrasi minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih yang memiliki karakteristik fisik kimia dan aktivitas bakteri yang rendah adalah konsentrasi surfaktan 2% dengan ekstrak daun sirih sebanyak 1%.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini:

Karakteristik pasta gigi dari kombinasi konsentrasi surfaktan minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih berpengaruh terhadap pH, kadar air, formaldehid, dan tidak terdapat sukrosa atau karbohidrat terfermentasi dalam pasta gigi.

Aktivitas cemar mikroba Angka Lempeng Total (*Total Plate Count*) pasta gigi kombinasi surfaktan minyak inti sawit dengan ekstrak daun sirih menghasilkan nilai sebesar  $<1 \times 10^1$ , yang berarti tidak ada pertumbuhan bakteri pada sediaan pasta gigi yang diuji.

Pasta gigi dengan variasi konsentrasi surfaktan minyak inti sawit tidak berpengaruh terhadap semua uji organoleptik. Pasta gigi variasi konsentrasi surfaktan minyak inti sawit yang lebih disukai yaitu konsentrasi surfaktan 2% dengan rerata organoleptik keseluruhan yaitu 4,97. Pada pasta gigi dengan variasi ekstrak daun sirih berpengaruh terhadap organoleptik aroma, warna, rasa dan tidak berpengaruh terhadap organoleptik tekstur. Pasta gigi dengan variasi ekstrak daun sirih yang lebih disukai yaitu variasi ekstrak daun sirih 1% dengan rerata organoleptik keseluruhan yaitu 5,22.

Pasta gigi yang memiliki karakteristik kimia terbaik dan aktivitas cemar mikroba yang rendah adalah konsentrasi surfaktan 2% dengan ekstrak daun sirih sebanyak 1%, yaitu dengan pH sebesar 9,83, kadar air sebesar 37,33 %, dan bakteri sebesar  $<1 \times 10^1$ .

Berdasarkan hasil penelitian ini, ada beberapa saran yang dapat diambil:

Perlu dilakukan penyesuaian formula pasta gigi untuk mengoptimalkan karakteristik fisik-kimia, seperti menekan kadar formaldehid, sambil menjaga pH dalam kisaran standar mutu. Contohnya, eksperimen lebih lanjut untuk menyesuaikan konsentrasi surfaktan dan ekstrak daun sirih guna menyeimbangkan pH dan kadar formaldehid.

Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi formula alternatif dengan konsentrasi yang berbeda-beda untuk menemukan kombinasi optimal yang tidak hanya mempertahankan aktivitas bakteri rendah namun juga memenuhi preferensi konsumen terkait aroma, rasa, warna, dan tekstur yang diinginkan dalam pasta gigi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad, Ilham. 2017. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) sebagai Bahan Abrasif dalam Pasta Gigi. *Jurnal Galung Tropika* Vol. 6 No. 1.
- Triwahyuni, E. M., dan Hersoelistyorini, W. 2009. Analisis Kadar Detergent Anionik Pada Sediaan Pasta Gigi Anak-Anak. *Jurnal Kesehatan*. Vol. 2(2): 1 – 5.
- Ahmad, Ilham. (2017). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) sebagai Bahan Abrasif dalam Pasta Gigi. *Jurnal Galung Tropika* Vol. 6 No. 1.
- El-Rokiek, K. G., El-Kashak, W. A., Ahmed, A. S., & El-Gamal, A. A. (2020). Chemical Constituents and Medical Benefits of *Plantago major*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 12(7), 1-13.
- Gupta, S. K., Gupta, V., & Gupta, S. (2019). Potential antibacterial and antiseptic activities of plant extracts. In *Handbook of Research on Health and Environmental Benefits of Camel Products* (pp. 255-274). IGI Global.
- Haji Sulong, A. S., Ahmed, Q. U., dan Latip, J. (2018). Hygroscopic Study of Selected Plant Extracts for Application in Herbal Cosmeceuticals. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 8(9), 137-143.
- Marsh, P. D., & Bradshaw, D. J. (2015). Dental plaque as a biofilm and a microbial community—implications for health and disease. *BMC Oral Health*, 15(S1), S12.
- Mortazavi, M., Mesbahi, M., Safarzadeh-Khosroshahi, S., & Jafarzadeh-Kashi, T. S. (2017). The Effect of Three Commercially Available Toothpastes on Some Oral Health Parameters. *International Journal of Dentistry*, 2017.
- O'Brien, W. J., Groh, C. L., dan Boenke, K. M. (2008). *Dental materials and their selection*. Quintessence Publishing Company.
- Pane, M.L. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Garam Asam Lemak Berbasis Kombinasi Minyak Sawit Merah (Red Palm Oil) dan Minyak Inti Sawit (Palm Kernel Oil) Serta Uji Mikrobiologinya Sebagai Sabun Cair Pembersih Wajah. Skripsi. Medan: Fakultas Farmasi USU.
- Siew, W. L., Ramli, N., Nizam, A. A., & Yusoff, M. M. (2019). *Palm Oil: A Review on Properties, Processing and Applications*

20856

---

ORIGINALITY REPORT

---

18%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

---

MATCHED SOURCE

---



journal.unpacti.ac.id

Internet Source

2%

---

2%

★ journal.unpacti.ac.id

Internet Source

---

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

20856

---

GRADEMARK REPORT

---

FINAL GRADE

GENERAL COMMENTS

**/100**

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---

PAGE 7

---

PAGE 8

---

PAGE 9

---

PAGE 10

---