



E-001

## PEMANFAATAN CANGKANG TELUR DAN EKSTRAK DAUN KETAPANG DALAM PEMBUATAN PASTA GIGI ANTIBAKTERI

Yolanda Sylvania Gunawan\*, Rizaldi Khristiansyah Arif, Titi Susilowati

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, email: 19031010021@student.upnjatim.ac.id, 19031010166@student.upnjatim.ac.id, titis.tk@upnjatim.ac.id

Jalan Raya Rungkut Madya No. 1, Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294, Indonesia

\* Yolanda Sylvania Gunawan: E-mail: 19031010021@student.upnjatim.ac.id

### Abstrak

Cangkang telur dan daun ketapang merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan secara optimal. Setiap cangkang telur mengandung 89,7%-97% kalsium karbonat. Daun ketapang mengandung senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, fenol dan steroid. Hal ini menjadikan peluang bagi peneliti untuk memanfaatkan kandungan  $\text{CaCO}_3$  dan senyawa antibakteri yang ada pada daun ketapang sebagai bahan pembuatan pasta gigi. Daun ketapang tersebut nantinya akan diambil ekstraknya dan dicampur dengan cangkang telur untuk membuat pasta gigi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menguji kelayakan campuran cangkang telur dan ekstrak daun ketapang sebagai bahan pembuatan pasta gigi berdasarkan persyaratan pasta gigi yang baik menurut SNI. Kondisi yang dijalankan yaitu konsentrasi serbuk cangkang telur 25%; 30%; 35%; 40%; 45% (v/v) dengan diikuti konsentrasi ekstrak daun ketapang 1%; 2%; 3%; 4%; 5% (v/v). Hasil terbaik pada penelitian diperoleh pada konsentrasi cangkang telur 45% dan ekstrak daun ketapang 5% dengan hasil berwarna coklat, beraroma mint, berasa sedikit manis, semisolid, viskositas 3125,69 cps, daya sebar 5,2 cm, tinggi busa 13 mm, dan daya hambat terhadap bakteri *Streptococcus Mutans* 13 mm.

**Kata kunci:** cangkang telur; daun ketapang; daya hambat; bakteri; pasta gigi

## UTILIZATION OF EGG SHELL AND KETAPANG LEAF EXTRACT IN MAKING ANTIBACTERIAL TOOTHPASTE

### Abstract

Egg shells and ketapang leaves are waste that can be reused. Each eggshell contains 89.7% - 97% Calcium Carbonate. Ketapang leaves contain compounds with antibacterial properties such as flavonoids, alkaloids, tannins, saponins, phenols and steroids. This provides researchers with an opportunity to use the  $\text{CaCO}_3$  content and antimicrobial compounds found in ketapang leaves as ingredients in toothpaste. Ketapang leaves are later extracted and mixed with egg shells to make toothpaste. The aim of this study was to test the feasibility of a mixture of eggshell and ketapang leaf extract as ingredients in the manufacture of toothpaste, based on the SNI requirements of a good toothpaste. The conditions used were an eggshell powder concentration of 25%. 30%; 35%; 40%; 45% (v/v) followed by Ketapang leaf extract concentration of 1%. 2%; 3%; 4%; 5% (v/v). The best results in this study were obtained at a concentration of 45% eggshell and 5% ketapang leaf extract, brown, minty flavor, slightly sweet taste, semi-solid, viscosity 3125.69 cps, spread 5.2 cm, froth 13 mm height, 13 mm inhibition against *Streptococcus mutans* bacteria.

**Keywords:** egg shell; ketapang leaves; inhibition; bacteria; toothpaste

## PENDAHULUAN

Cangkang telur merupakan salah satu limbah rumah tangga yang melimpah. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2020), diketahui bahwa produksi telur ayam petelur di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 5.044.394,99 ton. Setiap telur penghasil telur berupa cangkang telur dengan berat 10% dari berat totalnya, sehingga dalam satu tahun jumlah limbah cangkang telur di seluruh Indonesia diperkirakan mencapai 504.439,499 ton. Setiap cangkang telur mengandung 89,7% - 97% kalsium karbonat (Ermansyah, 2021). Jumlah limbah cangkang telur ini cukup besar sehingga berpotensi menyebabkan polusi karena aktivitas mikroba dilingkungan. Hal ini menjadikan peluang bagi peneliti untuk memanfaatkan kandungan kalsium karbonat yang ada pada limbah cangkang telur sebagai bahan abrasif pada pembuatan pasta gigi. Pasta gigi memerlukan senyawa aktif untuk menghambat pertumbuhan bakteri pada gigi, sebab itu digunakan daun ketapang selaku sumber senyawa aktif untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Daun ketapang (*Terminalia Catappa L.*) ialah tumbuhan yang sering ditemukan pada daerah asia tenggara. Dari data Badan Pusat Statistik (2021), diketahui bahwa hasil ekspor pertanian Indonesia untuk pohon hidup dan berbagai jenis tanaman seperti daun ketapang pada bulan Oktober mencapai 690.070,31 kg atau 690,0703 ton, sehingga dalam satu tahun jumlahnya diperkirakan mencapai 8280,8437 ton. Daun ketapang mengandung senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, fenolik, dan steroid (Sirat, 2021). Hal ini menjadikan peluang bagi peneliti untuk memanfaatkan kandungan senyawa antibakteri yang ada pada daun ketapang sebagai bahan pembuatan pasta gigi. Daun ketapang tersebut nantinya akan diambil ekstraknya dan dicampur dengan cangkang telur untuk membuat pasta gigi.

Pasta gigi merupakan sebuah produk yang dipakai masyarakat umum untuk merawat gigi dari kerusakan-kerusakan yang mengancam gigi. Karies merupakan penyakit yang paling banyak dan umum didunia. Hasil Survei Kesehatan Dasar (2018), menunjukkan bahwa mayoritas masalah gigi di Indonesia adalah gigi berlubang / karies (45,3%). Karies

gigi dan jaringan periodontal sering diakibatkan oleh plak gigi. Bakteri yang mempunyai peran penting dalam pembentukan plak gigi adalah bakteri yang dapat menghasilkan polisakarida ekstraseluler, yakni jenis *Streptococcus*. Bakteri *Streptococcus* yang ditemukan dalam jumlah besar pada plak penderita karies ialah *Streptococcus Mutans*, untuk mengatasi masalah pada gigi yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus Mutans* maka pasta gigi menggunakan ekstrak daun ketapang sebagai bahan antibakteri (Samaranayake, 2018). Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukanlah penelitian untuk mengetahui formula pasta gigi terbaik dengan penambahan cangkang telur dan ekstrak daun ketapang, serta mengetahui keefektifan daun ketapang sebagai antibakteri pasta gigi pada bakteri *Streptococcus Mutans*.

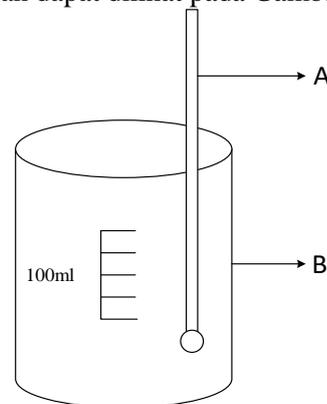
## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan utamanya adalah daun ketapang yang jatuh dari halaman gedung Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur dan cangkang telur yang terbuat dari limbah rumah tangga. Komposisi pasta gigi tersebut adalah etanol 96%, aquadest, gliserin, titanium dioksida, natrium laureth sulfat, minyak peppermint, natrium karboksimetil selulosa, natrium benzoat dan stevia cair yang diperoleh dari UD Nirwana.

### Alat

Alat utama yang digunakan yaitu (A) Pengaduk (B) Beaker Glass. Rangkaian alat penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Alat Pembuatan Pasta Gigi

**Pembuatan Serbuk Cangkang Telur** (Zhou, 2018)

Cangkang telur dibuat dengan cara menyeleksi 300 gram kulit telur, mencucinya dan mengeluarkannya dari daunnya. Kulit telur direndam dalam air panas dengan suhu 100 derajat selama 15 menit. Lalu di keringkan ke dalam oven selama 120 menit pada suhu 105°C. Kemudian giling kulit telur dengan lesung dan alu. Haluskan lagi dengan blender untuk melunakkan kulit telur. Saring bubuk cangkang telur melalui saringan yang lebih kecil (-) 100 mesh. Serbuk cangkang telur dianalisis dengan titrasi EDTA, analisis proksimat dan analisis XRF.

#### Pembuatan Ekstrak (Sitanggang, 2017)

Proses pengestrakan dilakukan dengan memakai metode ekstraksi maserasi. Pilih daun ketapang yang jatuh yang sudah dicuci dua kali. Bersihkan daun dengan kain bersih untuk menghilangkan sisa debu dan kotoran. Sebanyak 200 gram daun ketapang ditutup dengan kain hitam dan dijemur ( $\pm$  4-5 hari). Daun kering kemudian digiling menjadi bubuk dan diayak melalui saringan (tray size - 100 mesh) sampai merata. Serbuk daun

ketapang dimasukkan ke dalam gelas kimia kemudian dimaserasi dengan 1 liter etanol 96%  $\pm$  6 jam dan sesekali diaduk. Kemudian tutup dan biarkan selama 42 jam. Saring filtrat dan buang hasil samping yang mengendap. Uapkan filtrat dengan distilasi pada suhu  $\pm$  80 °C selama 2 jam untuk mendapatkan ekstrak kental dan analisis GC-MS.

#### Pembuatan Pasta Gigi (SNI, 2020)

Proses pembuatan pasta gigi dilakukan dengan membuat bahan-bahan pasta gigi yaitu Glycerin, TiO<sub>2</sub>, *Sodium Laureth Sulfate*, *Peppermint Oil*, Na-CMC, *Sodium Benzoate*, *Liquid Stevia*, *Eggshell Powder*, Ekstrak Daun Ketapang dan *Aquadest*, komposisinya. dari mana itu ditampilkan. pada Tabel 1. Lakukan proses penimbangan bahan baku untuk memastikan keakuratan proporsi bahan dan spesifikasi yang diinginkan. Lalu campur semua bahan hingga homogen. Lakukan analisis organoleptik, analisis pH, analisis homogenitas, analisis viskositas, analisis daya sebar, analisis buih dan analisis aktivitas antibakteri pasta gigi.

Tabel 1. Formulasi Pasta Gigi dengan Cangkang Telur dan Ekstrak Daun Ketapang

Komposisi	Formula I (%)	Formula II (%)	Formula III (%)	Formula IV (%)	Formula V (%)
Gliserin	35	35	35	35	35
TiO <sub>2</sub>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
SLS	2	2	2	2	2
Peppermint Oil	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Na-CMC	1	1	1	1	1
Natrium Benzoat	1	1	1	1	1
Stevia Cair Serbuk	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cangkang Telur	25	30	35	40	45
Ekstrak Daun Ketapang	1	2	3	4	5
Aquadest	add 100	add 100	add 100	add 100	add 100

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisis Cangkang Telur

Cangkang telur dihasilkan dari limbah rumah tangga yang tidak terpakai. Analisis yang dilakukan meliputi analisis kadar  $\text{CaCO}_3$  dengan titrasi EDTA dan konsentrasi cangkang telur lainnya dengan analisis Proksimat dan XRF, yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis cangkang telur

Kandungan	(% Berat)
Air	1,01
Protein	3,31
Lemak murni	0,04
Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ )	93,93
Fosfor	0,45
Magnesium	0,08
Pottasium	0,04
Ferro	0,03
Molibdenum	1

Kandungan kalsium karbonat cangkang telur yang diperoleh setelah analisis adalah 93,93%. Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) merupakan komponen yang dibutuhkan dalam pasta gigi sebagai bahan abrasif. Bahan abrasif digunakan untuk merawat area gigi tanpa mengikis enamel dan mencegah pewarnaan (Abou, 2021).

### Hasil Analisis Ekstrak Daun Ketapang

Daun ketapang diperoleh dari Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, sedangkan tujuan analisis adalah menganalisis kandungan senyawa pada daun ketapang dengan metode GC-MS (*Gas Chromatography – Mass Spectrometry*). Hasil analisis dapat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis ekstrak daun ketapang

Senyawa	Kadar (%)
Flavonoid	69,85
Fenolik	19,69
Tanin	6,74
Steroid	2,66
Alkaloid	0,57
Saponin	0,49

Ekstrak daun ketapang mengandung flavonoid 69,85%, fenol 19,69%, tanin

6,74%, steroid 2,66%, alkaloid 0,57%, dan saponin 0,49%. Keenam senyawa tersebut merupakan senyawa antibakteri yang dapat mencegah pertumbuhan bakteri pada pasta gigi (Julianto, 2019).

### Hasil Pengamatan Organoleptis

Uji Organoleptis meliputi warna, bau, dan rasa, yang dapat dirasakan melalui panca indera. Uji Organoleptis pasta gigi bertujuan untuk mengetahui warna, bau, rasa dan bentuk yang tercipta selama pembuatan pasta gigi tersebut. Produk pasta gigi juga diharapkan bebas dari partikel asing sehingga warna, bau dan rasa produk pasta gigi tidak berubah selama penyimpanan (Angela, 2022). Hasil pengamatan pasta gigi di lihat pada Tabel 4.

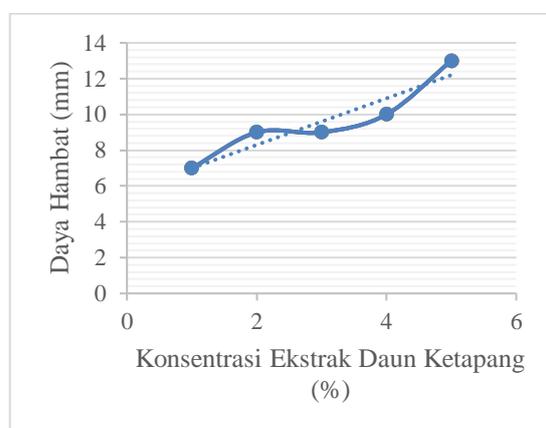
Tabel 4. Hasil pengamatan organoleptis pasta gigi

F	Warna	Bau	Rasa	Bentuk
I	Coklat	Mint	Sedikit manis	Semisolid
II	Coklat	Mint	Sedikit manis	Semisolid
III	Coklat	Mint	Sedikit manis	Semisolid
IV	Coklat	Mint	Sedikit manis	Semisolid
V	Coklat	Mint	Sedikit manis	Semisolid

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik yang diperoleh dari pasta gigi yang dibuat pada Formula I, Formula II, III, Formula IV dan Formula V diperoleh pasta gigi berwarna coklat. Warna coklat yang dihasilkan berasal dari daun ketapanga, dengan kandungan klorofil daun ketapanga sebesar 12,57 mg/g (Syalma, 2019). Klorofil mengandung pigmen hijau tua atau coklat (Eriani, 2017). Pigmen klorofil yang memberi pasta gigi warna hijau tua atau cokelat. Pasta Gigi Formula I-V memiliki aroma mint yang berasal dari minyak peppermint pada pasta gigi. Rasanya sedikit manis karena menambahkan stevia ke dalam pasta gigi. Pasta gigi yang dihasilkan berbentuk semi padat yang dapat mencegah pasta keluar dari tube terlalu cepat dan menempel pada pasta gigi (Warsy, 2017).

## Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Ketapang Terhadap Daya Hambat Pasta Gigi

Tujuan uji aktivitas antibakteri adalah untuk mengukur kemampuan pasta gigi dalam mencegah tumbuhnya bakteri (Suparno, 2021). Bakteri yang digunakan adalah *Streptococcus Mutans*. *Streptococcus Mutans* merupakan bakteri utama penyebab kerusakan gigi (Lemos, 2019). Menurut Sitanggang (2017), zona bening berdiameter <5 mm mempunyai daya hambat lemah, zona bening berdiameter 6-10 mm mempunyai daya hambat sedang, dan >10 mm mempunyai daya hambat kuat. Hasil analisis ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan konsentrasi ekstrak daun ketapang (%) terhadap daya hambat pasta gigi (mm)

Hasil pengujian konsentrasi (%) ekstrak daun ketapang terhadap daya hambat pasta gigi (mm) ditunjukkan pada gambar. Penghambatan terendah diamati pada formula I pada konsentrasi ekstrak daun ketapang 1%, menghasilkan penghambatan 7 mm. Penghambatan tertinggi diamati pada Formula V dengan ekstrak daun ketapang 5%, menghasilkan penghambatan 13 mm. Terlihat pada gambar semakin besar konsentrasi ekstrak daun ketapang membuat daya hambat yang dihasilkan semakin besar. Hal ini terjadi karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun ketapang, semakin tinggi juga daya hambat yang dikembangkan (Suparno, 2021). Uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa pasta gigi Formula V dapat digunakan sebagai alternatif produk pasta gigi di pasaran yang mengandung 45% ekstrak cangkang telur dan 5% ekstrak daun ketapang.

Ekstrak daun ketapang memiliki kandungan aktif yang berperan sebagai zat antibakteri diantaranya, flavonoid, fenol, tanin, steroid, alkaloid dan saponin. kandungan antibakteri yang terdapat pada ekstrak daun ketapang membuat pasta gigi yang dihasilkan mampu mencegah pembentukan plak oleh bakteri *Streptococcus Mutans*, (Julianto, 2019). Pasta gigi juga mengandung senyawa yang menghambat bakteri karena memiliki sifat antibakteri, antara lain *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS). *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) bertindak sebagai pembersih berbusa yang mengurangi adhesi plak ke permukaan gigi. Melemahnya daya rekat plak pada permukaan gigi dapat menyebabkan bakteri yang terkandung di dalam plak terlepas. Sifat antibakteri yang terdapat dalam SLS dapat membantu mengurangi suasana asam yang disebabkan oleh fermentasi bakteri (Bouassida, 2017).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan cangkang telur dan ekstrak daun ketapang dalam pembuatan pasta gigi, dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian pasta gigi cangkang telur dan ekstrak daun ketapang telah memenuhi persyaratan SNI. Basis formula pasta gigi yang optimal yaitu dengan konsentrasi cangkang telur 45% dan ekstrak daun ketapang 5% dengan hasil berwarna coklat, beraroma mint, berasa sedikit manis, semisolid, viskositas 3125,69 cps, daya sebar 5,2 cm, tinggi busa 13 mm, dan daya hambat terhadap bakteri *Streptococcus Mutans* 13 mm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abou Neel, E, A, & Bakhsh, T, A 2021, 'An Eggshell Based Toothpaste As A Cost Effective Treatment Of Dentin Hypersensitivity', *European Journal Of Dentistry*, Vol. 15, No. 04, Hh. 733-740.
- Anggela, N, & Yuniarti, R 2022, 'Formulasi Dan Evaluasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma Malabathricum* L) Untuk Perawatan Mulut', *Journal of Health and Medical Science*, Vol. 1, No. 1, Hh. 19-29.

- Badan Pusat Statistik 2020, *Produksi Telur Ayam Petelur Di Indonesia*, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik 2021, *Ekspor Pertanian Indonesia*, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, SNI 8861 2020, *Pasta Gigi*, Jakarta.
- Bouassida, M, Fourati, N, Krichen, F, Zouari, R, Ellouz-Chaabouni, S, & Ghribi, D 2017, 'Potential application of Bacillus subtilis SPB1 lipopeptides in toothpaste formulation', *Journal of advanced research*, Vol. 8, No. 4, Hh. 425-433.
- Das, A, J, Ambust, S, & Kumar, R 2018, 'Development of Biosurfactant Based Cosmetic Formulation of Toothpaste and Exploring its Efficacy', *Adv Ind Biotechnol*, Vol.1, No.1, Hh 5.
- Eriani, Winya, 2017, 'Pengaruh Waktu Maserasi Perlakuan Bahan dan Zat Fiksasi Pada Pembuatan Warna Alami Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn)', *Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta*, Vol 1, No. 1. Hh 20-29.
- Ermansyah L 2021, *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Livestock and Animal Health Statistics*, Kementerian Pertanian RI, Jakarta.
- Julianto, S, T 2019, *Fitokimia*, UII, Yogyakarta.
- Lemos, J, A, Palmer, S. R, Zeng, L, Wen, Z, T, Kajfasz, J, K, Freires, I, A, & Brady, L, J, 2019), 'The Biology Of Streptococcus Mutans', *Journal Microbiology Spectrum*, Vol. 7, No. 1, Hh. 7-1.
- Nurjannah, W, Yusriadi, Y, & Nugrahani, A, W 2018, 'Uji Aktivitas Antibakteri Formula Pasta Gigi Ekstrak Batang Karui (*Harrisonia Perforata* Merr.) Terhadap Bakteri Streptococcus Mutans', *Biocelebes*, Vol. 12, No. 2, Hh 52-61.
- Samaranayake, L 2018, *Essential Microbiology For Dentistry 5th Edition*, Elsevier, Churchill Livingstone.
- Sirat, N, M, & Senjaya, A, A 2021, 'Chemical Compound of Terminalia Catappa L. as Hemostatic Agents in Post Tooth Extraction', *International Journal of Health and Medical Sciences*, Vol. 4, No. 4, Hh. 16-26.
- Sitanggang 2017, *Farmakope Herbal Indonesia*, Jakarta.
- Suparno, N, R, Putri, C, S, & Camalin, C, M, S 2021, 'Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Sirih, Biji Pinang, Gambir Terhadap Hambatan Bakteri Pseudomonas Aeruginosa', *JIKG (Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi)*, Vol. 3, No. 2, Hh. 6-13.
- Syalma, S, F 2019, 'Kandungan Klorofil Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Mahoni (*Swietenia machrophylla* King.) sebagai Tanaman Penghijaun di Kota Padang', *Jurnal Universitas Negeri Padang*, Vol. 1, No, 1, Hh. 20-29.
- Warsy, W, Chadijah, S, & Rustiah, W, O 2016, 'Optimalisasi kalsium karbonat dari cangkang telur untuk produksi pasta komposit', *Al-Kimia*, Vol. 4, No. 2, Hh. 185-196.
- Zhou, Yiwen, & Hochella, F. M 2018, *Nanomineralogy*, China.