

EFEKTIVITAS BERKUMUR REBUSAN KAYU SIWAK TERHADAP PENURUNAN INDEKS PLAK PADA SANTRI MA PONPES ITTIHAAD AL-UMAM DESA SUKA MAKMUR**Heny Kurniawati**

Akademi Kesehatan Gigi Karya Adi Husada Mataram

Email: henysalam70@gmail.com**ABSTRAK**

Latar Belakang: Plak gigi merupakan biofilm kompleks yang tersusun atas kumpulan mikroorganisme patogen yang melekat erat pada permukaan gigi. Akumulasi plak yang tidak terkontrol merupakan faktor etiologi utama dalam patogenesis karies gigi dan penyakit periodontal. Dalam konteks pencegahan berbasis bahan alami, kayu siwak (*Salvadora persica*) telah lama digunakan dalam tradisi kesehatan mulut masyarakat Timur Tengah dan Asia Selatan karena kandungan senyawa bioaktifnya yang berpotensi sebagai agen antiplak.

Tujuan: Mengetahui efektivitas penggunaan larutan rebusan kayu siwak sebagai obat kumur terhadap penurunan nilai indeks plak pada santri Madrasah Aliyah Pondok Pesantren Ittihaad Al-Umam Desa Suka Makmur. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain *quasi-experimental* dengan rancangan *one group pretest-posttest design*. Populasi penelitian mencakup seluruh santri MA Pondok Pesantren Ittihaad Al-Umam yang berjumlah 46 orang, yang sekaligus dijadikan sampel melalui teknik *total sampling*. Pengukuran indeks plak dilakukan menggunakan modifikasi indeks Turesky Gilmore Glickman dari Quigley-Hein. Intervensi berupa berkumur dengan rebusan kayu siwak 10% sebanyak 10 mL selama 60 detik, satu kali sehari selama 7 hari berturut-turut. Analisis data dilakukan secara statistik menggunakan uji *Chi-Square* dengan tingkat signifikansi $\alpha=0,05$. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan distribusi kategori indeks plak sebelum intervensi didominasi oleh kategori sedang (74%, $n=34$), diikuti kategori buruk (21,7%, $n=10$), dan baik (4,3%, $n=2$). Setelah intervensi, terjadi pergeseran distribusi yang signifikan ke arah kategori baik (87%, $n=40$), sangat baik (11%, $n=5$), dan sedang (2%, $n=1$). Hasil uji *Chi-Square* menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik antara indeks plak sebelum dan sesudah intervensi dengan nilai $p=0,001$ ($p<0,05$).

Kesimpulan: Terdapat efektivitas yang signifikan dari penggunaan rebusan kayu siwak sebagai obat kumur dalam menurunkan indeks plak pada populasi santri. Temuan ini mendukung potensi pemanfaatan bahan alam lokal sebagai alternatif dalam program promosi kesehatan gigi dan mulut berbasis komunitas.

Kata Kunci: *Salvadora persica*, obat kumur herbal, indeks plak, kesehatan gigi komunitas, santri

ABSTRACT

Background: Dental plaque is a complex biofilm composed of pathogenic microorganisms adhering to tooth surfaces. Uncontrolled plaque accumulation is a major etiological factor in dental caries and periodontal diseases. *Salvadora persica* (siwak) has traditionally been used for oral hygiene due to its bioactive compounds with potential antiplaque effects. **Objective:** To evaluate the effectiveness of *Salvadora persica* decoction as a mouthwash in reducing plaque index among students of Madrasah Aliyah Pondok Pesantren Ittihaad Al-Umam, Suka Makmur Village. **Methods:** This study employed a quasi-experimental one-group pretest-posttest design. All 46 students were included as samples using total sampling. Plaque index was assessed using the Turesky-Gilmore-Glickman modification of the Quigley-Hein Plaque Index. The intervention consisted of gargling with 10 mL of 10% *Salvadora persica* decoction for 60 seconds once daily for seven consecutive days. Data were analyzed using the Chi-square test with a significance level of $\alpha = 0.05$. **Results:** Before the intervention, most participants had a moderate plaque index (74%, $n = 34$), followed by poor (21.7%, $n = 10$) and good (4.3%, $n = 2$) categories. After the intervention, plaque index distribution shifted predominantly to good (87%, $n = 40$), very good (11%, $n = 5$), and moderate (2%, $n = 1$) categories.

Statistical analysis showed a significant difference between pre- and post-intervention plaque index scores ($p = 0.001$; $p < 0.05$). **Conclusion:** Gargling with *Salvadora persica* decoction is effective in reducing plaque index and may serve as a natural alternative in community-based oral health promotion programs.

Keywords: *Salvadora persica*, herbal mouthwash, plaque index, community oral health, student

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut merupakan komponen esensial dari kesehatan umum yang memengaruhi kualitas hidup individu. Menurut data Riskesdas 2018, prevalensi masalah gigi dan mulut di Indonesia mencapai 57,6%, dengan proporsi terbesar terjadi pada kelompok usia remaja. Kondisi ini mencerminkan masih rendahnya kesadaran dan praktik kebersihan gigi dan mulut di masyarakat, termasuk di lingkungan pondok pesantren yang memiliki karakteristik komunitas tersendiri.

Plak gigi didefinisikan sebagai akumulasi biofilm lunak yang terdiri dari komunitas mikroorganisme yang tertanam dalam matriks polimerik ekstraseluler, yang melekat secara erat pada permukaan gigi (Carranza, 2015). Mekanisme patogenitas plak tidak hanya terkait dengan keberadaan mikroorganisme, tetapi juga dengan interaksi kompleks antara mikroba, inang, dan faktor lingkungan. *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, dan *Streptococcus salivarius* merupakan mikroorganisme pionir yang berperan dalam kolonisasi awal dan pembentukan biofilm plak (Marsh, 2010).

Pengendalian plak secara mekanis melalui penyikatan gigi seringkali tidak optimal karena keterbatasan dalam teknik dan konsistensi pelaksanaannya, terutama pada kelompok remaja. Oleh karena itu, pendekatan kimiawi melalui penggunaan agen antimikroba topikal seperti obat kumur menjadi alternatif penting dalam strategi pencegahan karies dan penyakit periodontal.

Dalam beberapa dekade terakhir, terjadi peningkatan minat terhadap pemanfaatan bahan alam sebagai sumber agen terapeutik dalam kesehatan gigi. Salah satu bahan yang mendapat perhatian khusus adalah kayu siwak (*Salvadora persica*), tanaman yang telah digunakan secara tradisional di berbagai budaya

selama berabad-abad. Secara empiris, siwak diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti fluorida, silika, sulfur, vitamin C, alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid yang memiliki efek antibakteri, antiinflamasi, dan antikariogenik (Almas, 2002).

Mekanisme kerja antimikroba siwak diduga melalui beberapa jalur, termasuk gangguan integritas membran sel bakteri, inhibisi enzim glukosiltransferase, dan penghambatan adhesi bakteri ke permukaan gigi. Studi in vitro oleh Al-Bayati dan Sulaiman (2008) menunjukkan bahwa ekstrak siwak memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi hambat minimum (MIC) 6,25 mg/mL.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di Pondok Pesantren Ittihaad Al-Umam pada bulan Februari 2025 terhadap 10 santri, ditemukan bahwa 70% responden memiliki indeks plak dalam kategori sedang. Temuan awal ini mengindikasikan perlunya intervensi peningkatan kebersihan gigi dan mulut di lingkungan pondok pesantren tersebut. Kondisi ini diduga terkait dengan beberapa faktor, termasuk keterbatasan pengetahuan tentang kesehatan gigi, akses terhadap pelayanan kesehatan gigi, dan kebiasaan menyikat gigi yang tidak optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan rebusan kayu siwak sebagai obat kumur dalam menurunkan indeks plak pada santri Madrasah Aliyah Pondok Pesantren Ittihaad Al-Umam. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah mengenai potensi pemanfaatan bahan alam lokal dalam program pencegahan penyakit gigi dan mulut berbasis komunitas.

METODE PENELITIAN

Desain dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *quasi-experimental* dengan rancangan *one group pretest-posttest design*. Pemilihan desain ini didasarkan pada pertimbangan etis dan praktis dalam konteks penelitian di lingkungan pondok pesantren, di mana randomisasi penuh sulit dilakukan karena karakteristik komunitas yang homogen dan terbatasnya jumlah populasi.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh santri Madrasah Aliyah Pondok Pesantren Ittihaad Al-

Umam Desa Suka Makmur yang berjumlah 46 orang, terdiri dari 20 santri laki-laki dan 26 santri perempuan. Mengingat ukuran populasi yang relatif kecil dan homogen, penelitian menggunakan teknik *total sampling* di mana seluruh anggota populasi diikutsertakan sebagai sampel penelitian.

Kriteria inklusi dalam penelitian meliputi: (1) berstatus sebagai santri aktif di pondok pesantren, (2) usia 15-18 tahun, (3) memiliki minimal 20 gigi permanen yang erupsi lengkap, (4) tidak menggunakan alat ortodontik cekat atau protesa gigi lepasan, (5) tidak sedang menjalani terapi antibiotik atau penggunaan obat kumur antimikroba dalam 1 bulan terakhir, dan (6) bersedia mengikuti prosedur penelitian setelah penjelasan lengkap (*informed consent*).

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Pondok Pesantren Ittihaad Al-Umam yang terletak di Dusun Ekok, Desa Suka Makmur, Kecamatan Gerung, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama bulan Juni 2025, dengan tahapan meliputi persiapan, pengumpulan data, analisis data, dan penyusunan laporan.

Variabel Penelitian

Penelitian melibatkan dua variabel utama:

1. **Variabel bebas:** Penggunaan larutan rebusan kayu siwak sebagai obat kumur
2. **Variabel terikat:** Nilai indeks plak gigi

Prosedur Pembuatan Rebusan Kayu Siwak

Kayu siwak yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari pasaran lokal dengan memastikan keaslian dan kualitas bahan. Proses pembuatan rebusan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Kayu siwak dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran permukaan
- Kayu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 24 jam Kayu dipotong kecil-kecil dengan ukuran sekitar 2-3 cm Sebanyak 100 gram potongan kayu siwak dimasukkan ke dalam 1000 mL air bersih Campuran direbus dengan metode *decoction* selama 30 menit hingga volume berkurang menjadi 500 mL
- Larutan disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan residu padat Rebusan diencerkan dengan aquades steril untuk mendapatkan konsentrasi akhir 10% Larutan

dikemas dalam botol steril dan disimpan pada suhu ruang (25°C)

Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tahapan berikut:

1. **Persiapan:** Peneliti melakukan koordinasi dengan pengelola pondok pesantren dan memberikan penjelasan lengkap tentang tujuan, manfaat, dan prosedur penelitian kepada calon responden. Responden yang menyetujui partisipasi menandatangani *informed consent form*.
2. **Pretest:** Pemeriksaan indeks plak awal dilakukan dengan metode berikut:
 - Permukaan gigi dikeringkan dengan *air syringe* dan *cotton roll*
 - Aplikasi *disclosing solution* (erythrosine 2%) pada seluruh permukaan gigi
 - Pembilasan dengan air selama 10 detik
 - Pemeriksaan visual terhadap permukaan gigi (facial, lingual/palatal) menggunakan *mouth mirror* dan *explorer* di bawah pencahayaan yang memadai
 - Pencatatan skor berdasarkan kriteria modifikasi indeks Turesky Gilmore Glickman
3. **Intervensi:** Selama 7 hari berturut-turut, responden melakukan berkumur dengan 10 mL rebusan kayu siwak 10% selama 60 detik, satu kali sehari pada pagi hari setelah sarapan. Prosedur berkumur dilakukan di bawah pengawasan peneliti untuk memastikan kepatuhan responden.
4. **Posttest:** Pemeriksaan indeks plak ulang dilakukan pada hari ke-8 menggunakan metode yang sama dengan pretest, dengan memastikan interval waktu minimal 12 jam sejak terakhir kali berkumur.

Instrumen dan Bahan Penelitian

Instrumen yang digunakan meliputi:

1. *Oral examination set* (mouth mirror No. 5, explorer No. 23, college pliers)
2. *Disclosing agent* (tablet erythrosine 2%) Lampu klinik portable Lembar pemeriksaan indeks plak
3. Alat tulis dan kamera dokumentasi
4. *Timer* digital
5. Bahan yang digunakan antara lain:

- Kayu siwak (*Salvadora persica*)
- Aquades steril
- Alkohol 70% untuk sterilisasi instrumen
- Cotton roll dan gauze
- Sarung tangan dan masker disposabel

Pengukuran Indeks Plak

Pengukuran indeks plak menggunakan modifikasi indeks Turesky Gilmore Glickman dengan kriteria skoring sebagai berikut:

- Skor 0: Tidak ada plak
 - Skor 1: Plak terpisah pada servikal margin
 - Skor 2: Plak kontinu tipis (≤ 1 mm) pada servikal margin
 - Skor 3: Plak kontinu dengan lebar >1 mm tetapi $<1/3$ permukaan gigi
 - Skor 4: Plak menutupi $>1/3$ tetapi $<2/3$ permukaan gigi
 - Skor 5: Plak menutupi $\geq 2/3$ permukaan gigi
- Pemeriksaan dilakukan pada 6 permukaan gigi (mesiobukal, midbukal, distobukal, mesiolingual, midlingual, distolingual) untuk semua gigi kecuali gigi ketiga. Perhitungan indeks plak individu dilakukan dengan rumus: $IP = \text{Total skor seluruh permukaan} / \text{Jumlah permukaan yang diperiksa}$
- Kategorisasi indeks plak berdasarkan nilai IP:
- Sangat baik: IP = 0
 - Baik: IP = 0,1 - 1,7
 - Sedang: IP = 1,8 - 3,4
 - Buruk: IP = 3,5 - 5,0

Analisis Data

Data yang terkumpul diolah menggunakan program SPSS versi 20. Analisis data meliputi:

1. Statistik deskriptif untuk menggambarkan karakteristik responden dan distribusi frekuensi variabel penelitian
2. Uji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk test
3. Analisis bivariat menggunakan uji *Chi-Square* untuk menguji perbedaan proporsi kategori indeks plak sebelum dan sesudah intervensi
4. Tingkat signifikansi ditetapkan pada $\alpha = 0,05$ Etika Penelitian

Penelitian ini telah memperhatikan prinsip-prinsip etika penelitian kesehatan meliputi:

1. Prinsip menghormati otonomi (*respect for autonomy*): Partisipasi responden bersifat sukarela dengan *informed consent*

2. Prinsip tidak merugikan (*non-maleficence*):
3. Intervensi menggunakan bahan alami dengan profil keamanan yang baik
4. Prinsip berbuat baik (*beneficence*): Penelitian memberikan manfaat langsung bagi responden berupa peningkatan kesehatan gigi
5. Prinsip keadilan (*justice*): Seluruh santri mendapat kesempatan yang sama untuk berpartisipasi
6. Kerahasiaan data: Identitas responden dijamin kerahasiaannya melalui penggunaan kode

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Demografi Responden

Penelitian melibatkan 46 santri dengan karakteristik sebagai berikut:

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	20	43,47
Perempuan	26	56,53
Total	46	100

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Usia

Usia (tahun)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
15	22	48,00
16	12	26,00
17	10	21,00
18	2	05,00
Total	46	100

Hasil Pengukuran Indeks Plak

Tabel 3. Distribusi Kategori Indeks Plak Sebelum Intervensi

Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Sangat Baik	0	0,00
Baik	2	4,35
Sedang	34	73,91
Buruk	10	21,74
Total	46	100

Tabel 4. Distribusi Kategori Indeks Plak Sesudah Intervensi

Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Sangat Baik	5	10,87
Baik	40	86,96
Sedang	1	2,17
Buruk	0	0,00
Total	46	100

Analisis Statistik

Tabel 5. Hasil Uji Chi-Square Perbedaan Indeks Plak Sebelum dan Sesudah Intervensi

Uji Statistik	Nilai χ^2	df	Nilai p
Chi-Square	18,014	3	0,001

Hasil uji statistik menunjukkan nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik antara distribusi kategori indeks plak sebelum dan sesudah intervensi berkumur dengan rebusan kayu siwak.

Gambar 1. Perbandingan Distribusi Kategori Indeks Plak Sebelum dan Sesudah Intervensi
(Visualisasi grafik batang menunjukkan peningkatan dramatis kategori "Baik" dari 4,35% menjadi 86,96% dan penurunan kategori "Sedang" dari 73,91% menjadi 2,17%)

Tingkat Kepatuhan Responden

Selama periode intervensi 7 hari, tercatat 100% responden menyelesaikan seluruh sesi berkumur sesuai protokol yang ditetapkan. Tidak ada laporan efek samping atau keluhan yang signifikan dari penggunaan rebusan kayu siwak, meskipun beberapa responden menyebutkan sensasi rasa yang khas dan agak pahit pada penggunaan pertama.

PEMBAHASAN

Interpretasi Hasil Utama

Temuan penelitian ini mengkonfirmasi efektivitas signifikan rebusan kayu siwak dalam menurunkan indeks plak pada populasi santri. Penurunan nilai indeks plak yang diamati konsisten dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menguji efek antimikroba siwak terhadap biofilm plak gigi.

Mekanisme penurunan plak diduga melalui beberapa jalur sinergistik. Pertama, kandungan senyawa antimikroba dalam siwak seperti benzyl

isothiocyanate, salvadorine, dan salvadoreia berperan dalam menghambat pertumbuhan dan metabolisme bakteri plak (Alali dan Al-Lafi, 2003). Kedua, adanya abrasif alami dalam bentuk silika membantu mekanis removal plak yang sudah terbentuk. Ketiga, kandungan fluorida (2-15 ppm) memberikan efek remineralisasi dan meningkatkan resistensi email terhadap demineralisasi asam (Elvin-Lewis, 1980).

Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Sabea dan Al-Mahmood (2021) yang melaporkan efektivitas mouthwash siwak 40% yang setara dengan klorheksidin 0,12% dalam mengurangi indeks gingivitis. Demikian pula, penelitian Almas dan Al-Bagieh (1999) menunjukkan penurunan jumlah koloni Streptococcus mutans sebesar 50% setelah penggunaan siwak selama 2 minggu.

Namun, terdapat perbedaan dalam hal metodologi dan populasi penelitian. Studi ini menggunakan konsentrasi rebusan yang lebih rendah (10%) namun tetap menunjukkan efektivitas, mengindikasikan potensi penggunaan dalam konsentrasi yang lebih aman untuk penggunaan jangka panjang. Selain itu, fokus pada populasi santri menambah dimensi sosio-kultural dalam interpretasi hasil, mengingat siwak memiliki nilai religius dalam tradisi Islam.

Implikasi Klinis dan Kesehatan Masyarakat

Temuan penelitian ini memiliki beberapa implikasi penting:

1. Pengembangan Produk Kesehatan Gigi Berbasis Bahan Lokal: Siwak berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif dalam sediaan obat kumur atau pasta gigi herbal dengan biaya produksi yang relatif rendah.
2. Strategi Promosi Kesehatan Berbasis Komunitas: Di lingkungan pondok pesantren yang memiliki nilai religius kuat, pendekatan berbasis siwak mungkin lebih mudah diterima karena kesesuaiannya dengan tradisi Islam.
3. Pencegahan Primer Penyakit Gigi dan Mulut: Penggunaan rutin siwak dapat menjadi strategi komplementer dalam program pencegahan karies dan penyakit periodontal, terutama di daerah dengan akses terbatas terhadap pelayanan kesehatan gigi konvensional.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui:

1. Desain tanpa kelompok kontrol: Tidak adanya kelompok kontrol membatasi kemampuan untuk mengontrol variabel perancu dan efek placebo.
 2. Periode intervensi singkat: Durasi 7 hari mungkin tidak cukup untuk mengevaluasi efek jangka panjang atau perubahan komposisi mikrobial plak.
 3. Metode preparasi sederhana: Standardisasi konsentrasi senyawa aktif dalam rebusan mungkin bervariasi antar batch preparasi.
 4. Generalibilitas terbatas: Hasil penelitian pada populasi santri dengan karakteristik khusus mungkin tidak dapat digeneralisasi ke populasi umum.
 5. Analisis statistik menunjukkan perbedaan bermakna antara indeks plak sebelum dan sesudah intervensi dengan nilai $p=0,001$ ($p<0,05$), mengkonfirmasi efektivitas rebusan kayu siwak sebagai agen antiplak.
- Tidak dilaporkan efek samping yang signifikan selama periode intervensi, menunjukkan profil keamanan yang baik untuk penggunaan jangka pendek.

Penelitian ini memberikan bukti awal yang mendukung potensi pemanfaatan kayu siwak sebagai alternatif bahan alam dalam strategi pengendalian plak gigi berbasis komunitas.

SARAN

Bagi Praktisi Kesehatan Gigi

Mempertimbangkan penggunaan rebusan siwak sebagai terapi adjuvan dalam manajemen plak, terutama pada pasien dengan risiko karies tinggi atau keterbatasan akses terhadap produk komersial.

Mengintegrasikan edukasi tentang manfaat siwak dalam program promosi kesehatan gigi, dengan memperhatikan aspek kultural dan religius.

Bagi Institusi Pendidikan dan Pondok Pesantren

Mengembangkan program kesehatan gigi berbasis siwak sebagai bagian dari kurikulum pendidikan kesehatan di pondok pesantren.

Membentuk Unit Kesehatan Pondok (UKP) yang melibatkan tenaga kesehatan gigi untuk pemantauan berkala dan edukasi berkelanjutan.

Menyediakan fasilitas dan bahan untuk pembuatan rebusan siwak secara mandiri di lingkungan pondok pesantren.

Bagi Peneliti dan Pengembang Produk

1. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk standardisasi preparasi dan formulasi sediaan siwak yang stabil dan efektif.

2. Mengembangkan produk turunan siwak seperti mouthwash, pasta gigi, atau gel dengan formulasi yang teruji klinis.

3. Mengeksplorasi potensi sinergi antara siwak dengan bahan antimikroba lain untuk efek yang lebih komprehensif.

Bagi Pembuat Kebijakan

1. Mempertimbangkan integrasi pengobatan tradisional berbasis bukti seperti siwak dalam sistem kesehatan nasional.

Rekomendasi untuk Penelitian Lanjutan

Berdasarkan keterbatasan tersebut, direkomendasikan beberapa arahan penelitian lanjutan:

1. Penelitian dengan desain *randomized controlled trial* dengan kelompok kontrol menggunakan plasebo.
2. Evaluasi efek jangka panjang dengan periode follow-up yang lebih panjang (1-3 bulan).
3. Analisis kuantitatif senyawa aktif dalam rebusan siwak menggunakan metode seperti HPLC.
4. Penelitian efektivitas kombinasi siwak dengan bahan antimikroba lain.
5. Studi mekanisme molekuler efek antimikrob siwak terhadap biofilm plak.
6. Penelitian penerimaan dan kepatuhan penggunaan siwak dalam berbagai kelompok populasi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa:

1. **Profil indeks plak** pada santri Madrasah Aliyah Pondok Pesantren Ittihaad Al-Umam sebelum intervensi didominasi oleh kategori sedang (73,91%) dan buruk (21,74%), mengindikasikan kebutuhan intervensi peningkatan kebersihan gigi dan mulut.
2. Intervensi berkumur dengan rebusan kayu siwak 10% selama 7 hari berturut-turut efektif menurunkan indeks plak secara signifikan, dengan pergeseran distribusi kategori ke arah baik (86,96%) dan sangat baik (10,87%).

2. Mendukung penelitian dan pengembangan produk kesehatan gigi berbasis bahan lokal melalui pendanaan dan regulasi yang memadai.
3. Mengembangkan pedoman penggunaan bahan alam dalam praktik kedokteran gigi yang berbasis evidence-based.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alali, F. Q., & Al-Lafi, T. (2003). GC-MS analysis and antimicrobial activity of the essential oil from the seeds of *Salvadora persica*. *Advances in Food Sciences*, 25(1), 8-12.
2. Almas, K. (2002). The effect of *Salvadora persica* extract (miswak) and chlorhexidine gluconate on human dentin: A SEM study. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 3(3), 27-35.
3. Almas, K., & Al-Bagieh, N. H. (1999). The antimicrobial effects of bark and pulp extracts of miswak, *Salvadora persica*. *Biomedical Letters*, 60(235), 71-75.
4. Carranza, F. A., & Newman, M. G. (2015). *Carranza's clinical periodontology* (12th ed.). Elsevier.
5. Elvin-Lewis, M. (1980). The therapeutic potential of plants used in dental folk medicine. *Odontostomatologie Tropicale*, 3(3), 107-117.
6. Marsh, P. D. (2010). Microbiology of dental plaque biofilms and their role in oral health and caries. *Dental Clinics of North America*, 54(3), 441-454.
7. Sabea, W. A., & Al-Mahmood, S. M. A. (2021). Comparative evaluation of the effectiveness of 40% miswak mouthwash and 0.12% chlorhexidine mouthwash in treating gingivitis: A blinded, randomised clinical trial. *Oral Health & Preventive Dentistry*, 19(1), 229-233.
8. Riskesdas. (2018). *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
9. Wahyuni, S., & Khoiriyah, N. (2019). Aplikasi kombinasi air rebusan daun sirih dan kayu siwak pada penurunan indeks plak gigi. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 5(1), 1-8.
10. Zulfikri, M. (2017). Efektifitas pasta gigi yang mengandung ekstrak siwak (*Salvadora persica*) dalam menurunkan skor plak gigi. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 4(2), 45-52.