

pH SALIVA SETELAH PENGGUNAAN OBAT KUMUR SIWAK (*Salvadora persica*)

Ernie Thioritz, Asridiana, Khoirunnisa Ilham

ABSTRAK

Siwak (*Salvadora persica*) adalah tanaman dengan kandungan alami yang memiliki daya penghambat aktivitas mikroorganisme bakteri penyebab terjadinya karies dan penyakit periodontal. Derajat keasaman saliva menjadi komponen yang sangat penting dalam memberikan kontribusi terhadap pH rongga mulut. Dalam rongga mulut, bakteri patogen menyebabkan demineralisasi email gigi dengan menurunkan keasaman mulut dengan cara memfermentasi gula menjadi asam laktat. Untuk menetralkan derajat keasaman saliva rongga mulut dapat digunakan obat kumur yang salah satunya adalah obat kumur alami. Pada penelitian ini digunakan siwak (*Salvadora persica*) sebagai obat kumur alami memiliki kandungan antioksidan yang mampu mencegah pH saliva mengalami penurunan dengan cara bakteri patogen dihambat pertumbuhannya, viskositas diturunkan, kecepatan aliran saliva ditingkatkan, serta pelikel dihambat dalam pembentukannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh obat kumur siwak terhadap derajat keasaman saliva. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental satu kelompok desain *pre-posttest*. Sampel penelitian sebanyak 15 orang masyarakat Desa Alenangka Kec. Sinjai Selatan Kab. Sinjai. Proses pembuatan obat kumur siwak dengan metode infudansi. Derajat keasaman saliva diukur sebelum penggunaan obat kumur siwak (*salvadora persica*) dan setelah penggunaannya kemudian dilakukan perbandingan. Analisis data digunakan uji *paired t-test* ($p < 0,05$). Hasil dalam penelitian ini menjelaskan adanya perubahan derajat keasaman saliva secara signifikan cenderung menjadi normal.

Kata Kunci: Karies, pH saliva, Siwak.

PENDAHULUAN

Di seluruh dunia, ada banyak metode yang dilakukan dalam rangka menjaga kesehatan dan memelihara kebersihan gigi dan mulut. Kesehatan mulut adalah bagian integral dari kesehatan secara keseluruhan. Kesehatan mulut yang buruk akan mempengaruhi pola makan, nutrisi, tidur, status psikologis, interaksi sosial, sekolah, dan pekerjaan. Oleh karena itu, memelihara kesehatan mulut sangat penting dan dapat dicapai terutama dengan cara mekanis dan kimiawi (Haque, dkk, 2015).

Salah satu sumber bahan baku alami yang lebih disukai digunakan adalah yang bersumber dari tanaman dibandingkan dari bahan sintesis karena komponen alami bebas dari bahaya efek samping. Walaupun seringkali bahan alami memiliki kelemahan dalam hal kemantapan mutu (Yusrin & Sri, 2017).

Dari beberapa penelitian menunjukkan banyak manfaat klinis dari siwak. Siwak berperan membunuh bakteri penyebab gigi menjadi karies (*streptococcus mutans*) dan penyebab terjadinya penyakit gingival

(*lactobacillus acidophilus*) (Driana & Garry, 2016).

Saliva adalah sistem penyangga yang berkontribusi terhadap tingkat keasaman (pH) rongga mulut yang berperan dalam menjaga derajat keasaman optimal mulut, yaitu pH yang cenderung basa. Jika tanpa saliva, maka setiap kita makan akan terbentuk lingkungan yang asam yang akan mendukung pertumbuhan bakteri dan dapat merusak gigi. Saliva terkandung didalamnya struktur partikel fosfat dan kalsium yang membentuk gigi. Saliva mendorong proses remineralisasi lesi-lesi kecil di lapisan email gigi. Menganalisis cairan oral mungkin suatu hari menjadi hal biasa, dimana biologi molekuler dan mikrofluida telah menghasilkan teknik yang kuat untuk mengisolasi dan memanipulasi sejumlah kecil bahan biologis, sehingga memungkinkan diagnostik saliva. Sebagai cairan diagnostik, air liur memiliki banyak manfaat dibandingkan darah. Sebagai permulaan, mendapatkan sampel tidak memerlukan teknisi yang terlatih, dan tidak ada jarum suntik yang terlibat (Mgowan, 2005).

Untuk mencegah terbentuknya plak, dapat dilakukan dengan menjaga keseimbangan asam basa di dalam rongga mulut. Berbagai cara dapat dilakukan sebagai tindakan preventif, antara lain secara mekanis maupun kimiawi. Cara pencegahan secara mekanik dengan menggunakan sikat gigi. Sedangkan intervensi obat seperti obat topikal dan larutan kumur dapat digunakan sebagai pencegahan secara kimiawi. Dalam hal ini, intervensi penggunaan larutan kumur merupakan salah satu cara yang cukup berguna dalam menjaga keseimbangan asam basa dan kebersihan dalam rongga mulut. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Adzakiyah pada tahun 2015 menunjukkan bahwa konsentrasi 50 % siwak yang telah di ekstrak berpengaruh terhadap saliva rongga mulut dalam menaikkan derajat keasaman saliva dari kondisi asam menjadi basa setelah berkumur dengan ekstrak siwak dalam bentuk larutan (Adzakiyah, dkk, 2015).

Desa Alenangka merupakan suatu Desa yang ada di Kec. Sinjai Selatan, Kab. Sinjai, Sulawesi-Selatan. Alasan peneliti melaksanakan penelitian di lokasi Desa ini ialah meninjau dari kondisi di masa pandemi dimana Desa Alenangka adalah wilayah berzona hijau dari virus covid-19. Disamping itu juga merupakan Desa asal tempat tinggal peneliti

utama sehingga memudahkan dalam hal mobilisasi dan pengadaan sampel serta pengurusan izin penelitian.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian mengenai pengaruh siwak (*salvadora persica*) yang diolah menjadi obat kumur alami terhadap pH saliva rongga mulut dan diujikan kepada masyarakat Desa Alenangka, Kec. Sinjai-Selatan, Kab. Sinjai.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan rancangan *randomized control group pretest – posttest*. Dilakukan pada bulan Juli 2020 sampai bulan September 2020 pada 15 sampel masyarakat Desa Alenangka, Kec. Sinjai Selatan Kab. Sinjai. Pengambilan sampel menggunakan metode *systematic random sampling* dengan kriteria pemilihan sampel terdiri dari kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang telah ditetapkan. Alat dan bahan yang digunakan terdiri dari : larutan obat kumur siwak metode infudansi 100 %, pH meter digital, sputum saliva, thermometer, gelas kumur, pengukur waktu, air mineral, handscoon, masker, dan tissue. Data hasil penelitian diolah menggunakan SPSS (*Statistik Program for Social Science*) menggunakan uji berpasangan (*paired t-test*).

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Data hasil penelitian pengaruh obat kumur siwak (*salvadora persica*) terhadap pH saliva masyarakat Desa Alenangka, Kec. Sinjai-Selatan, Kab. Sinjai.

| NO. | NAMA | UMUR | BERKUMUR OBAT KUMUR SIWAK | | PERUBAHAN SKOR pH |
|-----|------|------|---------------------------|------------|-------------------|
| | | | pH SEBELUM | pH SETELAH | |
| 1 | NH | 16 | 7,9 | 7,1 | 0,8 |
| 2 | IA | 15 | 7,5 | 7,2 | 0,3 |
| 3 | NH | 16 | 7,6 | 7,5 | 0,1 |
| 4 | MI | 16 | 8,1 | 7,6 | 0,5 |
| 5 | LI | 15 | 7,3 | 7,1 | 0,2 |
| 6 | NA | 17 | 8,1 | 7,6 | 0,5 |
| 7 | DA | 16 | 7,2 | 6,9 | 0,3 |
| 8 | WM | 16 | 7,8 | 7,2 | 0,6 |

| NO. | NAMA | UMUR | BERKUMUR OBAT KUMUR SIWAK | | PERUBAHAN SKOR pH |
|-----|------|------|---------------------------|------------|-------------------|
| | | | pH SEBELUM | pH SETELAH | |
| 9 | RA | 15 | 7,2 | 7,1 | 0,1 |
| 10 | AR | 16 | 8,4 | 8,1 | 0,3 |
| 11 | NW | 16 | 8,5 | 8,2 | 0,3 |
| 12 | SN | 15 | 8,2 | 8 | 0,2 |
| 13 | AS | 16 | 8,2 | 8,1 | 0,1 |
| 14 | AM | 15 | 8,1 | 7,8 | 0,3 |
| 15 | NN | 16 | 8,3 | 7,7 | 0,6 |

Diketahui dari hasil tabel 1, sampel sebanyak 15 orang perempuan berusia antara 15 - 17 tahun. Skor perubahan pH saliva diperoleh dengan membandingkan selisih sebelum dan setelah menggunakan obat kumur siwak. Untuk mengukur derajat keasaman (pH) saliva rongga mulut tiap 15 sampel menggunakan pH meter digital.

Perubahan skor pH saliva terkecil ialah 0,1 diantaranya dari sampel atas nama NH dimana skor pH sebelum menggunakan obat kumur siwak 7,6 menjadi 7,5 setelah

menggunakan obat kumur siwak, atas nama RA dari skor pH 7,2 sebelum berkumur obat menjadi 7,1 setelah menggunakan obat kumur siwak, dan atas nama AS dari skor pH 8,2 sebelum menggunakan obat kumur siwak menjadi 8,1 setelah menggunakan obat kumur siwak.

Perubahan skor pH saliva terbesar ialah 0,8 atas nama NH dimana skor pH sebelum menggunakan obat kumur siwak 7,9 menjadi 7,1 setelah menggunakan obat kumur siwak.

Tabel. 2 Data hasil pengolahan statistik sebelum dan setelah menggunakan obat kumur siwak (*salvadora persica*)

Statistik Sampel Berpasangan

| | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------------|--------|----|----------------|-----------------|
| Pair 1 Sebelum | 7.8933 | 15 | .43665 | .11274 |
| Setelah | 7.5467 | 15 | .43072 | .11121 |

Dari hasil data pengolahan statistik tabel 2, rata-rata skor derajat keasaman saliva sebelum menggunakan obat kumur siwak sebesar 7,9 dan setelah menggunakan obat

kumur siwak pH cenderung lebih stabil dengan penurunan menjadi 7,5, dimana pH saliva normal rongga mulut adalah 6,8-7,5.

Tabel. 3 Paired sample test

| | Paired Differences | | | | T | Df | Sig. (2-tailed) | |
|--------------------------|--------------------|----------------|-----------------|--|--------|-------|-----------------|-------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95 % Confidence Interval Of The Difference | | | | |
| | | | | Lower | | | | Upper |
| Pair 1 sebelum – setelah | .34667 | .20999 | .05422 | .23038 | .46295 | 6.394 | 14 | .000 |

Hasil tabel 3 menunjukkan nilai signifikan 0,000. Karena nilai signifikan $0,000 < \alpha = 0,05$ sehingga memberikan pernyataan bahwa membenarkan H_1 (Hipotesis satu/alternatif) dan menangkalkan H_0 (Hipotesis nol). Sehingga, disimpulkan ada pengaruh penggunaan obat kumur siwak (*Salvadora persica*) terhadap pH saliva pada masyarakat Desa Alenangka Kec. Sinjai-Selatan Kab. Sinjai.

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, menggunakan sampel sebanyak 15 orang masyarakat Desa Alenangka, Kec. Sinjai-Selatan, Kab. Sinjai. Pemilihan sampel mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi dengan menggunakan metode *systematic random sampling*. Perlakuan yang dilakukan kepada setiap sampel berupa pemberian obat kumur siwak dan pengukuran pH saliva. Obat kumur dibuat oleh peneliti menggunakan metode infudansi. Sedangkan, pH saliva diukur sebelum dan setelah penggunaan obat kumur menggunakan pH meter digital. Saliva ditampung ke dalam sputum minimal 10 ml – 20 ml kemudian berkumur siwak selama 1 menit dan mempersilahkan sampel untuk menampung salivanya kembali untuk diukur dan dibandingkan dengan pH sebelumnya.

Siwak merupakan tanaman berfamili *Salvadoraceae* sering dimanfaatkan orang muslim sebagai pembersih gigi (Bramanti, dkk, 2014). Miswak atau siwak adalah tongkat kunyah tradisional yang dibuat dari akar, ranting, dan batang, telah digunakan sebagai metode alami untuk membersihkan gigi di banyak bagian dunia selama ribuan tahun. Beberapa penelitian menyatakan bahwa siwak (*salvadora persica*) memiliki sifat antibakteri, anti jamur, anti virus, anti kariogenik, dan anti plak, serta memiliki efek anti-oksidan, analgesik, dan anti-inflamasi. Penggunaan siwak memiliki efek langsung pada komposisi air liur. Beberapa studi klinis telah

mengkonfirmasi bahwa efektivitas pembersihan secara mekanis dan kimiawi dari tongkat kunyah siwak sama dan terkadang lebih besar dari pada sikat gigi (Haque, dkk, 2015).

Obat kumur dibuat oleh peneliti menggunakan metode infudansi yaitu proses pembuatan larutan kumur dengan pemanasan selama 15 menit pada suhu 90°C (Rahmawati & Hanafi, 2016). Didapatkan hasil larutan obat kumur siwak yang bertekstur cair dengan bau khas siwak dan pekat. Adapun kelemahan dari obat kumur ini adalah hanya bisa bertahan selama 24 jam saja karena tidak dilakukan pencampuran dengan bahan pengawet apapun yang dapat menambah masa pemakaiannya. Selain itu, obat kumur sediaan ini memiliki rasa yang sedikit pekat dan aroma khas siwak. Siwak memiliki kandungan minyak atsiri dan beragam senyawa kimia organik dan anorganik. Senyawa organik terdiri dari antrakuinon, trietilamin, vitamin C, sterol, alkaloid, saponin, tanin. Senyawa anorganik terdiri dari kalsium, silikan, belerang, sejumlah fluorida, dan klorida (Djais & Tope, 2017). Kandungan dalam siwak ini berperan dalam membersihkan dan memutihkan gigi serta dapat menyetatkan gusi (Halawany, 2012).

Siwak berperan dalam menghambat *streptococcus* dalam air liur secara selektif (Adriyati, 2011). Pertumbuhan bakteri patogen penyebab penyakit periodontal (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) dapat dihambat dengan penggunaan siwak (Djais & Tope, 2017). Rasa minyak esensial yang agak pahit dalam siwak (*salvadora persica*) dapat merangsang aliran air liur yang berperan sebagai agen penyangga rongga mulut (Halawany, 2012).

Pada kondisi tertentu, kondisi rongga mulut seseorang dapat memiliki pH lebih asam atau basa. Seseorang dikatakan memiliki derajat keasaman saliva yang normal jika berada pada pH 6,8-7,5 (Sadono, 2008). Penelitian sebelumnya oleh Darout tentang tingkatan 25

bakteri mulut yang berada di dalam ludah terkait dengan pengalaman kejadian karies, serta membandingkan tingkatan bakteri antara penduduk dewasa Sudan yang menggunakan siwak dengan yang menggunakan sikat gigi. Hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa siwak memiliki efek penghambatan selektif pada *streptococcus* dalam air liur (Adriyati, 2011). Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Tiara Adzakiyah (2015) yang meneliti tentang ekstrak siwak (*salvadora persica*) sebagai larutan kumur terhadap pengaruhnya pada pH saliva rongga mulut. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa rerata pH saliva sebelum berkumur larutan ekstrak *Salvadora persica* adalah 6,565 dan pH saliva setelah berkumur larutan ekstrak siwak adalah 7,4.

Dalam penelitian tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa ekstrak *Salvadora persica* bisa dipakai menjadi obat kumur dan menjadi solusi dalam menjaga mulut tetap sehat dan dapat meningkatkan pH saliva dari kondisi asam ke kondisi pH normal (Adzakiyah, dkk, 2015). Kandungan trimetilamin dalam siwak dapat menurunkan pH mulut (pH yang berlebihan dapat menjadi penyebab tumbuhnya bakteri dalam mulut (Zaidul Akbar, 2020).

Pada penelitian ini, didapatkan hasil bahwa obat kumur siwak dapat mempengaruhi pH saliva rongga mulut setelah berkumur selama 60 detik. Rata-rata pH saliva 15 sampel masyarakat Desa Alenangka sebelum berkumur *salvadora persica* ialah 7,89 (kondisi basa) kemudian mengalami perubahan pH saliva setelah menggunakan obat kumur menjadi 7,5 (kondisi pH saliva normal). Hal ini menunjukkan adanya perubahan pH saliva ke arah stabil (normal) setelah menggunakan obat kumur *salvadora persica*. Sehingga, dalam hal ini peneliti meninjau dari penelitian sebelumnya bahwa obat kumur siwak dapat meningkatkan pH saliva dari kondisi asam ke kondisi pH normal dan obat kumur siwak dapat

menurunkan pH saliva dari kondisi terlalu basa ke kondisi pH normal. Jadi, peneliti menyimpulkan bahwa siwak (*salvadora persica*) sangat cocok untuk dijadikan obat kumur alternatif yang dapat menjaga keseimbangan derajat keasaman (pH) rongga mulut. Sehingga dalam hal ini obat kumur siwak mampu menjaga keseimbangan asam basa normal dalam rongga mulut.

KESIMPULAN

Dari penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh obat kumur siwak (*salvadora persica*) yang signifikan pada perubahan derajat keasaman (pH) saliva rongga mulut masyarakat Desa Alenangka Kec. Sinjai Selatan, Kab. Sinjai. Pengaruhnya dapat diketahui dari perbedaan nilai pH saliva saat sebelum dengan setelah penggunaan obat kumur siwak (*salvadora persica*) dimana rata-rata skor pH saliva sebelum menggunakan obat kumur siwak sebesar 7,9 dan setelah menggunakan obat kumur siwak pH cenderung lebih stabil dan berada pada kondisi normal dengan perubahan skor pH menjadi 7,5 dimana skor pH saliva normal rongga mulut adalah 6,8 - 7,5. Sehingga dalam hal ini obat kumur siwak (*salvadora persica*) menjaga kestabilan derajat keasaman (pH) saliva untuk tetap dalam keadaan normal dan optimal.

SARAN

Obat kumur siwak (*salvadora persica*) dapat diproduksi dengan formulasi lebih tahan lama yang direkomendasikan untuk penggunaan rutin, sebagai obat kumur sehari-hari yang berperan dalam menjaga kesehatan dan keseimbangan pH dalam rongga mulut dengan kesederhanaan penggunaan serta biaya rendah bebas dari bahaya efek samping.

DAFTAR PUSTAKA

Adriyati, P 2011, 'Pengaruh pemberian larutan ekstrak siwak (*Salvadora persica*) terhadap pembentukan plak gigi

- [skripsi]', *Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro*, Semarang.
- Adzakiah, T, Lipoeto, I & Kasuma, N 2015, 'Pengaruh Berkumur dengan Larutan Ekstrak Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap pH Saliva Rongga Mulut', *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, vol.2, no.1, hh. 74-77.
- Akbar, Z 2020, *Jurus Sehat Rasulullah SAW*, PT Sygma Media Inovasi, Bandung.
- Amerongen, AVN, Michels, LFE, Roukema, PA, & Veerman, ECL 1991, *Ludah dan kelenjar ludah arti bagi kesehatan gigi*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Bramanti, I, Sutardjo RS, I, Ula, N, & Isa, M 2014, 'Efektifitas Siwak (*salvadora persica*) Dan Pasta Gigi Siwak Terhadap Akumulasi Plak Gigi Pada Anak Anak', *Dental Journal*, vol. 47, no.3.
- Djais, AI & Tope, VY 2017, 'Effectiveness of siwak *salvadora persica* extract to *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* as one of pathogenic bacteria causing periodontal disease', *Journal of Dentomaxillofacial Science (J Dentomaxillofac Sci)*, vol. 2, no.1, hh. 28-31.
- Driana, AR & Garry, MSH 2016, 'Perbedaan antara Kumur Ekstrak Siwak (*Salvadora Persica*) dan Kumur Infus Siwak terhadap Viskositas Saliva', *Insisiva Dental Journal*, vol. 5 No.1, hh.1-9.
- Endarti, Fauzia, & Zuliana, E 2007, 'Manfaat berkumur dengan larutan ekstrak siwak (*Salvadora persica*)', *Majalah Kedokteran Nusantara*, vol. 40, no.1, hh. 29-37.
- Halawany, HS 2012, 'A Review On Miswak (*Salvadora Persica*) And Its Effect On Various Aspects Of Oral Health' , *The Saudi Dental Journal*. vol. 24 hh 63-69.
- Haryani,W, Siregar, I, & Ratnaningtyas, LA 2016, 'Buah mentimun dan tomat meningkatkan derajat Keasaman (PH) Saliva dalam rongga mulut', *Jurnal Riset Kesehatan*, vol. 5, no.1, hh. 21-24
- Haque, MM & Alsareii, SA 2015, 'A Review of the Therapeutic Effects of Using Miswak (*Salvadora Persica*) on Oral Health', *Saudi Med.J*, vol. 36, no.5, hh. 530-543.
- Houwink, B 1993, *Karies Gigi : Ilmu kedokteran gigi pencegahan*, Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Khatak, M, Khatak, S, Siddqui, AA, Vasudeva, N, Aggarwal, A, Aggarwal, P 2011, *Salvadora persica*, Phcog Rev [Internet], dilihat Agustus 21 November 2011, <<http://www.pHcogrev.com/text.asp?2010/4/8/209/70920>>.
- Khoiriyah, YN & Murwaningsih, S 2017, 'Kajian dan Ragam Periode Penyimpanan dan Kombinasi Air Rebusan Daun Sirih dan Kayu Siwak Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*', *Jurnal Ilmiah Biologi (Biogenesis)*, vol. 5, no.2.
- Kidd, EAM, Joyston-Bechal, S 1991, *Dasar-dasar karies penyakit dan penanggulangannya*, EGC, Jakarta.
- Kusuma, N 2015, *Fisiologi dan Patologi Saliva*, Andalas University Press, Padang.
- Mgowan, K 2005, *The biology of...saliva*, Discover magazine, dilihat Agustus 2019, <<http://discovermagazine.com/2005/oct/the-biology-of-saliva/2005>>.
- Rahmawati, AD & Hanafi, MGS 2016, 'Perbedaan antara kumur ekstrak siwak (*salfadora persica*) dan kumur infus siwak terhadap viskositas saliva', *Insisiva Dental Journal*, vol.5, no.1.
- Rinidar & Isa 2017, *Pencernaan dan Absorpsi Makanan*, Syiah Kuala University Press, Darussalam Aceh.
- Ruslinawati, ED, Praptiningsih, RS, & Chumaeroh, S 2014, 'Uji Efektifitas Ekstrak Siwak (*Salvadora Persica*) Berbagai Konsentrasi Terhadap Pembentukan Plak Gigi - Studi Terhadap Murid Mtsn Sale', *ODONTO Dental Journal*, vol.1, no.1.
- Sadono, M 2008. 'Ke dokter gigi? Siapa takut! Kesehatan gigi lengkap A to Z', *IMP Publishing*. Hh.13-35.
- Salehi, P, Momeni, & Danaie, SH 2006, 'Comparison of the antibacterial effects of *persica* mouthwash with chlorhexidine on *Streptococcus mutans* in orthodontic patients', *DARU*, hh. 14: 178-82.
- Yusrin, NK & Sri, M 2017, 'Kajian Ragam dan Periode Penyimpanan Kombinasi Air Rebusan Daun Sirih dan Kayu Siwak Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*', *Biogenesis (Jurnal Ilmiah Biologi)*, vol. 5, no. 2, hh. 70-77.