

**PROTOTYPE DISPENSER KUMUR SODIUM BIKARBONAT SEBAGAI  
UPAYA PENANGANAN *MORNING SICKNESS* IBU HAMIL**



**SKRIPSI**

*Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat  
untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

**ANDI AINUL QALBI MUTMAINNA ISHAK**

**J011171531**

**DEPARTEMEN ILMU KESEHATAN GIGI MASYARAKAT**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2020**

**PROTOTYPE DISPENSER KUMUR SODIUM BIKARBONAT SEBAGAI  
UPAYA PENANGANAN *MORNING SICKNESS* IBU HAMIL**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat  
untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

**ANDI AINUL QALBI MUTMAINNA ISHAK  
J011171531**

**DEPARTEMEN ILMU KESEHATAN GIGI MASYARAKAT  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**

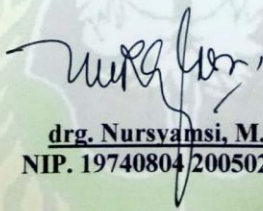
**Judul : PROTOTYPE DISPENSER KUMUR SODIUM BIKARBONAT  
SEBAGAI UPAYA PENANGANAN *MORNING SICKNESS* IBU  
HAMIL**

**Oleh : Andi Ainul Qalbi Mutmainna Ishak / J011171531**

**Telah Diperiksa dan Disahkan  
Pada Tanggal 10 Agustus 2020**

**Oleh :**

**Pembimbing**



**drg. Nursyamsi, M.Kes  
NIP. 19740804 200502 1 006**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Hasanuddin**



**drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp. BM (K)  
NIP. 19730702 200112 1 001**

**SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

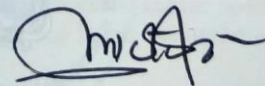
Nama : Andi Ainul Qalbi Mutmainna Ishak

NIM : J011171531

Judul : Prototipe Dispenser Kumur Sodium Bikarbonat sebagai Upaya  
Penanganan *Morning Sickness* Ibu Hamil

Menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul yang baru dan tidak terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi UNHAS.

Makassar, 10 Agustus 2020  
Koordinator Perpustakaan FKG UNHAS



Amiruddin, S. So  
NIP. 19661121 199201 1 003

# PROTOTYPE DISPENSER KUMUR SODIUM BIKARBONAT SEBAGAI UPAYA PENANGANAN *MORNING SICKNESS* IBU HAMIL

Andi Ainul Qalbi M Ishak<sup>1</sup>, Nursyamsi Djamaluddin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Makassar

<sup>2</sup>Dosen Departemen Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Makassar

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Karies pada wanita biasanya ditemukan pada masa kehamilan akibat mual muntah yang dialami pada trimester pertama (*morning sickness*). Salah satu penyebabnya adalah akibat terganggunya sistem *buffer* saliva yang mengarah pada penurunan pH saliva akibat muntah. Penurunan pH dapat dicegah dengan berkumur menggunakan larutan sodium bikarbonat setelah muntah dan menyikat gigi 1 jam setelahnya. **Tujuan:** Menciptakan prototipe alat berupa dispenser yang secara otomatis dapat mengingatkan ibu hamil untuk berkumur dengan larutan sodium bikarbonat pasca muntah dan menyikat gigi 1 jam kemudian serta mengetahui mekanisme kerjanya. **Metode Pelaksanaan:** Meliputi persiapan konsep dan perancangan awal, persiapan alat dan bahan, perakitan komponen utama dan pemrograman, pembuatan rumah komponen, pembuatan *hardware*, pembuatan *body* dispenser, penggabungan komponen, *hardware*, dan *body*, pengujian kinerja alat, serta penyempurnaan alat. **Hasil:** Tercipta dispenser kumur sodium bikarbonat yang berhasil mengingatkan ibu hamil untuk berkumur pasca muntah menggunakan larutan sodium bikarbonat yang disajikan secara otomatis oleh alat dan mengingatkan ibu hamil untuk menyikat gigi 1 jam kemudian dengan cara mendeteksi suara muntah. Jarak maksimum sumber suara terhadap dispenser untuk dapat membuat dispenser berfungsi adalah 3 meter. Adapun tingkat kebisingan suara minimum yang dapat dideteksi sebesar 80 dB. **Kesimpulan:** Dispenser kumur sodium bikarbonat dapat berfungsi otomatis untuk mengingatkan ibu hamil berkumur setelah muntah dan menyikat gigi 1 jam kemudian.

**Kata Kunci:** *Dispenser kumur, morning sickness, sodium bikarbonat*

## PROTOTYPE OF SODIUM BICARBONATE RINSE DISPENSER FOR MORNING SICKNESS MANAGEMENT IN PREGNANT WOMEN

Andi Ainul Qalbi M Ishak<sup>1</sup>, Nursyamsi Djameluddin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student of the Faculty of Dentistry Hasanuddin University, Makassar

<sup>2</sup>Lecturer of the Dental Public Health Department, Faculty of Dentistry, Hasanuddin University, Makassar

### ABSTRACT

**Background:** Caries in women is usually found during pregnancy due to nausea and vomiting in the first trimester (morning sickness). This is caused by salivary buffer system disruption leading on the decrease in salivary pH because of vomiting. However, it can be prevented by rinsing with sodium bicarbonate solution and brushing the teeth 1 hour afterwards. **Objectives:** To create a dispenser prototype which automatically can remind pregnant women to rinse with sodium bicarbonate solution after vomiting and to brush the teeth 1 hour afterwards. The other objectives include finding out the work mechanism of the dispenser. **Methods:** Concept preparation and initial design, materials preparation, components assembly and programming, the making of components box, hardware, and dispenser's body, merging of components, hardware, and body, trial & error of the system, and also prototype improvement. **Results:** The sodium bicarbonate rinse dispenser is successfully remind pregnant women to rinse after vomiting with sodium bicarbonate solution which is automatically served by the dispenser and remind them to brush the teeth 1 hour afterwards by detecting the vomiting sound. To make the dispenser work, then the maximum distance of the sound to the dispenser is 3 meters whereas the minimum sound loudness is 80 dB. **Conclusion:** The sodium bicarbonate rinse dispenser can work automatically to remind pregnant women to rinse with sodium bicarbonate solution after vomiting and to brush the teeth 1 hour afterwards.

**Keywords:** Rinse dispenser, morning sickness, sodium bicarbonate

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

Assalamu'alaykum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur ke hadirat Allah *Subhanahu Wata'ala* yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Prototipe Dispenser Kumur Sodium Bikarbonat sebagai Upaya Penanganan *Morning Sickness* Ibu Hamil”**. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wasallam* yang merupakan panutan dan penuntun kepada akhlak mulia.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Universitas Hasanuddin. Penulis tentu tidak dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik tanpa adanya do'a, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua penulis **Ishak Hasan, S.Ag., M.Pd.I** dan **A. Lili Surialang, S.Ag** serta saudara penulis **A. Muh. Irfan Ishak** dan **A. Nikeisha Salsabila Ishak** yang senantiasa memberikan do'a, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
2. **drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM(K)** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin atas bantuan moril selama penulis menempuh pendidikan.
3. **drg. Nursyamsi, M.Kes** selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan kepada penulis,

baik yang bersifat akademik maupun non-akademik, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Semoga Allah *Subhanahu Wata'ala* selalu mencurahkan rahmat-Nya kepada dokter dan keluarga.

4. **drg. Acing Habibie Mude, Ph.D., Sp.Pros** selaku pembimbing akademik atas bimbingan, nasehat, dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan.
5. **Seluruh dosen, Staf Akademik, Staf Tata Usaha, dan Staf Perpustakaan FKG Unhas** yang telah banyak membantu penulis.
6. **Alya Hilda Saifuddin dan Muhammad Kahrul Sikande** yang telah banyak menyumbangkan pikiran dan tenaga serta memberikan semangat selama perancangan dan pembuatan alat berlangsung.
7. Teman-teman **UKHTEETH: Zahrah Nabilah, Rifqiyanti Ismi, Nurul Fatihah, Khaerunnisa Bakri, Fadilla Ani Saputri, Fitri, Mashuria, Sri Handayani, Nurfina Yuniar, Maulfi Amanda, Nurul Khaerani, Rahmah Sahara, Andi Istiyannah, Nurmilah, dan Nurul Huda** yang senantiasa memberikan ilmu, bantuan, dan dukungan kepada penulis.
8. Teman-teman **KKN KOPIT: Ade Suriyanti, Michelle Liendier, Asny Syahrani, Imba Milka, Nurfadhilah Saleh, Aafiah Ifada, Hemayu Aditung, dan Kenrico John Nursalim** yang telah banyak membantu penulis selama perkuliahan.
9. Teman-teman skripsi Departemen Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat: **Ade Suriyanti Nurdin Latief, Michelle Liendier, WD Hikmah, Muh.Ihsan,**



**Alya Hilda, Rahmah Sahara, Yunita Sri Wulani, Firda Nirhang,** dan **Sultan Iskandar** atas kebersamaan, bantuan, dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini.

10. Teman-teman **Obturasi 2017** yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Terimakasih atas segala suka dan duka sejak awal masuk perkuliahan.
11. Serta seluruh pihak yang berperan dalam proses penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis tentu menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kelanjutan dan kesempurnaan tulisan ini. Penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kedokteran gigi.

Makassar, 10 Agustus 2020

Andi Ainul Qalbi Mutmainna Ishak

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penulisan .....	4
1.4 Manfaat .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 <i>Morning Sickness</i> .....	5
2.1.1 Faktor risiko .....	5
2.1.2 Patogenesis .....	7

2.2 Saliva .....	7
2.3 Hubungan <i>Morning Sickness</i> dan pH Saliva .....	9
2.4 Sodium Bikarbonat .....	12
<b>BAB III KERANGKA KONSEP .....</b>	<b>15</b>
<b>BAB IV METODE PELAKSANAAN .....</b>	<b>16</b>
4.1 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan .....	16
4.2 Persiapan Konsep dan Perancangan Awal .....	16
4.3 Persiapan Alat dan Bahan .....	16
4.4 Perakitan dan Pembuatan Alat .....	17
4.4.1 Perakitan komponen utama dan pemrograman .....	17
4.4.2 Pembuatan rumah komponen dan penutup bawah .....	18
4.4.3 Pembuatan <i>hardware</i> .....	19
4.4.4 Pembuatan <i>body</i> dispenser .....	20
4.4.5 Penggabungan komponen, <i>hardware</i> , dan <i>body</i> .....	21
4.5 Pengujian Kinerja Alat .....	21
4.6 Penyempurnaan Alat .....	22
4.7 Alur Pelaksanaan .....	23
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
5.1 Mekanisme Kerja Prototipe Dispenser Kumur Sodium Bikarbonat .....	24
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>29</b>
6.1 Kesimpulan .....	29
6.2 Saran .....	29

DAFTAR PUSTAKA .....	30
LAMPIRAN .....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Data Pengukuran Jarak Sumber Suara yang Dapat Terdeteksi oleh Alat .....	27
Tabel 5.2	Data Pengukuran Tingkat Kebisingan Suara yang Dapat Dideteksi oleh Alat .....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sodium Bikarbonat .....	12
Gambar 4.1	Perakitan Komponen Utama .....	18
Gambar 4.2	Pembuatan <i>Hardware</i> .....	19
Gambar 4.3	Rangka <i>Body</i> Dispenser .....	20
Gambar 4.4	Pemasangan Komponen Pada Dispenser .....	21
Gambar 5.1	Dispenser Kumur Sodium Bikarbonat .....	25
Gambar 5.2	Komponen Utama Dispenser Kumur Sodium Bikarbonat.....	26

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Undangan Seminar Hasil Skripsi.....	35
Lampiran 2 Berita Acara Seminar Hasil Skripsi.....	36
Lampiran 3 Kartu Kontrol Skripsi .....	40

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kehamilan merupakan suatu tahapan istimewa dalam kehidupan wanita yang menyebabkan terjadinya perubahan besar dalam kehidupan yang mencakup perubahan fisiologis dan psikologis. Perubahan-perubahan yang terjadi pada masa kehamilan dapat berdampak pada beberapa bagian tubuh, termasuk rongga mulut. Selama masa kehamilan akan terjadi peningkatan sekresi hormon estrogen dan progesteron yang akan memengaruhi kesehatan gigi dan mulut ibu hamil.. Peningkatan sekresi hormon tersebut juga akan menimbulkan berbagai keluhan, salah satunya adalah mual dan muntah.<sup>1</sup> Mual dan muntah adalah gejala yang wajar dan sering ditemukan pada kehamilan trimester I.<sup>2</sup> Kebanyakan mual-mual terjadi pada pagi hari atau disebut juga *morning sickness*.<sup>3</sup> *Morning sickness* ini terjadi pada 80% wanita hamil dan menjadi bagian yang tidak menyenangkan dalam masa kehamilan.<sup>4</sup>

Mual dan muntah dapat menyebabkan terjadinya peningkatan suasana asam dalam rongga mulut ibu hamil.<sup>5</sup> Hal ini dapat menyebabkan penurunan pH pada saliva.<sup>6</sup> Semakin rendah pH saliva, maka karies cenderung semakin tinggi. Bakteri *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus sp* sebagai bakteri yang berperan dalam proses terjadinya karies dapat tumbuh dengan baik saat terjadi penurunan pH (suasana asam) dan dapat menempel pada permukaan gigi karena kemampuannya membuat polisakarida ekstrasel.<sup>7</sup> Selain itu, penurunan pH di dalam rongga mulut ini



dapat menyebabkan demineralisasi elemen gigi dengan cepat.<sup>8</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Gupta dan Acharya (2016) terhadap 300 ibu hamil menunjukkan bahwa sebesar 62,7% ibu hamil mengalami karies yang salah satu faktornya dapat diakibatkan oleh mual muntah.<sup>9</sup> Hal ini didukung oleh sebuah penelitian yang dilakukan oleh Otsu dkk. (2014) terhadap 50 subjek yang mengalami muntah akibat *eating disorder* dan ditemukan sebanyak 43 subjek (86%) mengalami demineralisasi struktur gigi akibat penurunan pH rongga mulut.<sup>10</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Tedjosasonko dkk. (2019) juga membuktikan bahwa dari 98 responden wanita hamil, ditemukan sebesar 84,7% wanita hamil mengalami karies dan hanya 15,3% di antara mereka yang bebas karies.<sup>11</sup> Hasil serupa juga dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Patil dkk. (2018) yang menemukan bahwa terdapat 63,3% wanita hamil (dari 303 responden) mengalami karies. Penelitian tersebut juga menyebutkan bahwa wanita hamil memiliki risiko karies 2,2 kali lebih besar dibandingkan wanita yang tidak hamil. Hal ini disebabkan karena adanya perubahan fisiologis selama masa kehamilan, seperti mual muntah yang menyebabkan perubahan flora rongga mulut.<sup>12</sup>

Salah satu upaya pencegahan kerusakan gigi pada ibu hamil yang dapat dilakukan adalah dengan berkumur menggunakan larutan soda kue (sodium bikarbonat) kemudian menyikat gigi 1 jam setelah mengalami muntah.<sup>5,13</sup> Akan tetapi pada kenyataannya, sangat jarang ditemukan ibu hamil yang akan berkumur menggunakan soda kue (sodium bikarbonat) untuk menetralkan kondisi asam dalam rongga mulutnya pasca muntah. Hal ini sangat disayangkan, sebab soda kue (sodium bikarbonat) memiliki manfaat yang besar dalam menjaga keseimbangan pH rongga

mulut ibu hamil serta sangat mudah diperoleh dengan harga yang terjangkau.<sup>14</sup> Hal ini dibuktikan dengan penelitian Chandel dkk. (2017) yang menunjukkan perubahan pH saliva dari 25 responden setelah berkumur menggunakan larutan sodium bikarbonat. Mereka menemukan perubahan pH saliva yang signifikan setelah berkumur, yakni dari pH 7,208 menjadi 9,360. Selain itu, ditemukan pula adanya penurunan jumlah bakteri setelah berkumur, yaitu dari  $43,11 \times 10^4$  CFU/ml menjadi  $10,25 \times 10^4$  CFU/ml.<sup>15</sup> Penelitian Pratten dkk. (2015) juga membuktikan bahwa sodium bikarbonat dapat mengganggu perkembangan *oral biofilm*. Pemberian sodium bikarbonat 67% terbukti dapat mengurangi struktur dan kedalaman *biofilm*.<sup>16</sup>

Berdasarkan uraian di atas, maka dibuat suatu prototipe alat berupa dispenser kumur sodium bikarbonat yang dapat memberikan kemudahan bagi ibu hamil untuk berkumur menggunakan larutan sodium bikarbonat setelah muntah dan menyikat gigi 1 jam setelahnya. Dispenser tersebut akan membantu mengingatkan ibu hamil untuk berkumur dan menyikat gigi serta menyiapkan larutan kumur secara otomatis.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka diperoleh rumusan masalah, yaitu “Bagaimana mekanisme kerja prototipe dispenser kumur sodium bikarbonat?”

### **1.3 Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui mekanisme kerja prototipe dispenser kumur sodium bikarbonat.

### **1.4 Manfaat**

1. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi

Prototipe alat ini diharapkan dapat berkontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang kedokteran gigi preventif. Prototipe ini juga diharapkan dapat menjadi acuan dalam penyempurnaan alat selanjutnya.

2. Masyarakat

Prototipe alat ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi ibu hamil dalam menjaga kesehatan rongga mulut selama masa kehamilan melalui aktivitas berkumur dan menyikat gigi.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Morning Sickness*

Kehamilan sering ditandai dengan adanya keluhan mual dan muntah pada awal kehamilan. Peristiwa ini disebut sebagai *morning sickness* dan dialami oleh 70-80% wanita hamil.<sup>17</sup> Mual (*nausea*) dan muntah (*emesis gravidarum*) adalah gejala yang wajar dan sering ditemukan pada kehamilan trimester pertama. Mual dan muntah dapat terjadi pada pagi hari, tetapi dapat pula timbul pada malam hari.<sup>18</sup>

##### 2.1.1 Faktor risiko

Data dari *Collaborative Perinatal Project* menyatakan bahwa *morning sickness* pada ibu hamil lebih sering terjadi pada wanita muda, primigravida, bukan perokok, dan obesitas. Peningkatan risiko *morning sickness* pada trimester pertama juga dilaporkan pada wanita yang telah beberapa kali mengalami kehamilan dibandingkan wanita yang hanya sekali mengalami kehamilan. Faktor genetik juga menjadi salah satu faktor keluhan tersebut. Wanita hamil yang memiliki ibu yang pernah mengalami masalah mual muntah saat hamil memiliki risiko yang lebih besar untuk mengalami hal yang sama.<sup>17</sup>

Faktor risiko lain adalah riwayat mabuk (*motion sickness*) akibat gangguan mekanisme vestibular dan riwayat migrain. Wanita yang memiliki riwayat mual ketika mengonsumsi kontrasepsi oral yang mengandung esterogen (*esterogen-containing oral contraceptive*) terlihat memiliki peningkatan risiko untuk

mengalami *morning sickness*. Lokasi korpus luteum dapat pula menjadi faktor risiko yang memungkinkan terjadinya morning sickness. Studi ultrasonik telah memperlihatkan bahwa wanita hamil dapat mengalami mual dan muntah ketika korpus luteum berada pada ovarium kanan. Kondisi ini diperkirakan terjadi akibat adanya perbedaan aliran vena antara ovarium kiri dan kanan dan konsentrasi steroid yang lebih tinggi ketika korpus luteum berada pada ovarium sebelah kanan.<sup>17</sup>

Berkaitan dengan jenis kelamin, hubungan antara mual muntah pada masa kehamilan dengan jenis kelamin fetus juga ditemukan pada beberapa penelitian. Data dari Swedish Medical Birth Registry memperlihatkan bahwa mual muntah terjadi pada 3068 wanita hamil yang mengandung anak perempuan. Demikian pula, dalam sebuah penelitian pada wanita hamil yang dirawat di rumah sakit dengan mual muntah pada trimester pertama kemungkinan memiliki bayi perempuan 50% lebih tinggi.<sup>17</sup>

*Morning sickness* dapat disebabkan oleh adanya gangguan sistem pencernaan akibat peningkatan asam gastrik dalam lambung sehingga ibu merasa mual dan ingin muntah.<sup>3</sup> Mual dan muntah adalah gejala yang wajar dan sering ditemukan pada kehamilan trimester I.<sup>2</sup> Keluhan mual yang terjadi pada ibu hamil dapat pula disebabkan oleh hormon yang disebut *human chorionic gonadotropin* (hCG) yang dihasilkan oleh plasenta dalam aliran darah untuk menjaga persediaan estrogen dan progesteron serta untuk mencegah masa menstruasi atau dengan kata lain untuk memelihara kehamilan. Meningkatnya

hormon ini bersamaan dengan timbulnya rasa mual bagi perempuan yang akan berkurang sedikit demi sedikit pada minggu ke-12 sampai minggu ke-14. Meningkatnya kadar hormon secara tiba-tiba dapat langsung menimbulkan efek pedih pada lapisan perut dan efek ini berupa mual-mual.<sup>19</sup>

### 2.1.2 Patogenesis<sup>17, 20, 21</sup>

Meskipun pathogenesis pasti dari *morning sickness* belum diketahui, namun secara luas telah diterima bahwa mual muntah pada masa kehamilan merupakan hasil dari berbagai faktor metabolik dan endokrin yang umumnya berasal dari plasenta. Faktor yang paling berperan adalah *human chorionic gonadotropin* (hCG). Hubungan mual muntah dan hCG didasarkan pada hubungan sementara antara puncak produksi hCG yang terjadi antara minggu ke-12 dan ke-14 kehamilan, namun ada pula yang menyebutkan pada minggu ke-14 sampai minggu ke-16 kehamilan. Selain itu, mual dan muntah biasanya menjadi lebih parah pada wanita hamil dengan kondisi yang berhubungan dengan tingkat hCG yang tinggi, seperti hamil anggur (*molar pregnancy*), kehamilan multipel (*multiple pregnancy*), dan *Down Syndrome*. Peningkatan hormon lain seperti progesteron dan estrogen juga dianggap memiliki korelasi dengan terjadinya mual muntah.

## 2.2 Saliva

Saliva adalah cairan kompleks dalam rongga mulut yang mengandung campuran sekresi dari glandula salivarius mayor dan minor dari mukosa oral. Sebesar 90%

produksi saliva dihasilkan oleh tiga pasang glandula salivarius mayor, yaitu glandula parotis, submandibula, dan sublingual. Sisanya diproduksi oleh ribuan glandula salivarius minor yang didistribusikan di seluruh rongga mulut dan kerongkongan. Kebanyakan saliva diproduksi pada saat makan sebagai respon terhadap stimulus pengecap dan pengunyahan (*stimulated saliva*). Selain saat makan, saliva juga tetap diproduksi sepanjang hari meskipun alirannya lebih lambat. Namun, hal tersebut sangatlah penting karena pada individu yang sehat, tanpa adanya stimulasi pengunyahan, terdapat aliran lambat yang konstan dari saliva untuk membantu membasahi dan melindungi gigi, lidah, dan membran mukosa mulut dan orofaring (*resting saliva*).<sup>22</sup> Konsistensi saliva dapat cair (*watery*), kental (*thick*), lengket (*stick*), dan berbuih (*frothy*) bergantung pada komposisinya. Jumlah protein pada saliva menjadi penentu dari konsistensi saliva. Pada keadaan istirahat, laju aliran saliva berkisar antara 0,25-0,35 mililiter per menit. Pengunyahan, penciuman, dan beberapa obat-obatan dapat meningkatkan stimulasi saliva.<sup>23</sup>

Saliva mengandung beberapa komponen inorganik, yaitu sodium, kalsium, kalium, magnesium, bikarbonat, klorin, tiosinat, fosfat, dan nitrat. Adapun komponen organik meliputi amilase, peroksidase, maltase, protein albumin, kreatinin, musin, vitamin C, asam amino, lisozim, dan asam laktat. Terdapat pula antibody sIgA, laktoferin, polipeptida dan oligopeptida yang berperan dalam pertahanan mukosa oral dan *dental pellicle*.<sup>24</sup> Kapasitas *buffer* (penyangga) dan pH saliva ditentukan oleh keseimbangan hydrogen bikarbonat dalam saliva. Saliva memiliki pH yang mendekati netral dan agen penyangganya, seperti fosfat inorganik saliva pada saat

istirahat dan sistem asam karbonat-bikarbonat pada saliva terstimulasi membantu menjaga netralitas saliva.<sup>23</sup>

Musin saliva memiliki sifat reologi yang meliputi kelarutan rendah, viskositas tinggi, dan daya rekat yang memungkinkan saliva untuk berkonsentrasi pada permukaan mukosa mulut untuk berperan sebagai proteksi. Kolonisasi pada permukaan jaringan melalui kemampuan perlekatan bakteri merupakan suatu cara yang penting bagi bakteri untuk dapat bertahan hidup. Proses *bacterial clearance* secara mekanis, imunologis, dan non-imunologis merupakan salah satu fungsi utama dari mekanisme pertahanan saliva.<sup>25</sup>

### **2.3 Hubungan *Morning Sickness* dan pH saliva**

Beberapa wanita hamil umumnya mengeluhkan rasa asam dan tidak enak pada mulutnya, terutama pada awal masa kehamilan (trimester pertama). Rasa asam tersebut dapat timbul akibat mual muntah (*morning sickness*) yang menyebabkan asam lambung naik hingga ke rongga mulut. Akibatnya, kadar asam dalam rongga mulut meningkat. *Potential of Hydrogen* (pH) saliva merupakan suatu indikator derajat asam-basa dari saliva. Pada keadaan mual muntah tersebut, pH saliva akan mengalami penurunan.<sup>26</sup>

Beberapa peneliti telah mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan pH saliva antara wanita yang hamil dan tidak hamil. Penelitian yang dilakukan oleh Karnik dkk. (2015) terhadap 60 sampel wanita hamil dan tidak hamil menemukan bahwa pH saliva wanita hamil lebih rendah daripada wanita yang tidak hamil. Rata-rata pH



wanita hamil yang diperoleh sebesar 6,5 dan wanita tidak hamil sebesar 7,0.<sup>27</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Lasisi dan Ugwuadu (2014) terhadap 50 wanita hamil dan 50 wanita tidak hamil juga menemukan bahwa nilai rata-rata pH saliva wanita tidak hamil adalah  $6,99 \pm 0,61$  (5,8-7,9), sedangkan pH wanita hamil lebih rendah, yaitu sebesar  $6,37 \pm 0,49$  (5,2-7,2).<sup>28</sup> Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Naveen dkk. (2014) terhadap 60 wanita hamil dan tidak hamil memperoleh hasil bahwa pH saliva dan kapasitas *buffer* saliva ibu hamil mengalami penurunan dibandingkan dengan wanita yang tidak hamil. Pada penelitian tersebut, diperoleh hasil bahwa rata-rata pH saliva wanita tidak hamil sebesar 6,87 dan wanita hamil sebesar 6,36. Adapun rata-rata kapasitas buffer memiliki perbedaan yang sangat signifikan, yaitu 9,93 pada wanita tidak hamil dan 7,50 pada wanita hamil.<sup>29</sup>

Nilai pH saliva normalnya mendekati pH netral, yaitu 6,7-7,4.<sup>30</sup> Kemampuan saliva untuk menjaga keseimbangan pH (menetralkan asam) bergantung pada kapasitas *buffer* saliva. Peningkatan *buffer* saliva dapat meminimalisir produk akhir dari bakteri asidogenik, seperti *Streptococcus mutans*. Beberapa mineral dalam saliva akan membantu mencegah terjadinya penurunan pH saliva. Jika pH saliva terus mengalami penurunan, maka hal tersebut akan menyebabkan struktur gigi mengalami demineralisasi. Proses demineralisasi tersebut terjadi bergantung pada nilai pH saliva dan lamanya gigi terpapar pada nilai pH tersebut.<sup>31</sup>

pH saliva yang rendah dapat berdampak pada kesehatan gigi dan mulut. Saliva yang asam akan membuat gigi lebih rentan terhadap karies, periodontitis, dan halitosis. Penelitian yang dilakukan oleh Takashi dkk. menyimpulkan bahwa

pertumbuhan bakteri-bakteri penyebab penyakit periodontal dapat meningkat pada kondisi pH yang cukup asam.<sup>32</sup> pH saliva yang asam juga dapat memicu pertumbuhan bakteri asidurik yang kemudian akan membuat bakteri asidogenik berproliferasi sehingga menciptakan lingkungan rongga mulut yang tidak menguntungkan bagi bakteri oral yang protektif. Hal ini memungkinkan terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan oral yang baik bagi pertumbuhan bakteri kariogenik untuk menyebabkan karies yang selanjutnya akan menurunkan pH saliva dan siklus pun kembali berulang.<sup>33,34</sup>

Penelitian telah membuktikan bahwa terdapat hubungan antara kehamilan dengan kejadian karies. Penelitian yang dilakukan Gupta dan Acharya (2016) terhadap 300 ibu hamil menunjukkan bahwa sebesar 62,7% ibu hamil mengalami karies.<sup>9</sup> Penelitian serupa dilakukan pula oleh Patil dkk. (2018) terhadap 303 ibu hamil dan ditemukan sebesar 63,3% dari mereka mengalami karies. Meskipun penyebab karies multifaktorial, tetapi mual muntah telah diduga kuat merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan risiko tersebut.<sup>12</sup> Hal ini didukung dari salah satu penelitian yang dilakukan oleh Otsu dkk. (2014) terhadap 50 subjek yang mengalami muntah akibat *eating disorder* dan ditemukan sebanyak 43 subjek (86%) mengalami demineralisasi struktur gigi. Hal ini tidak lain diakibatkan oleh keasaman rongga mulut yang meningkat.<sup>10</sup> Karies gigi pada ibu hamil tentunya turut bertanggung jawab atas tingkat morbiditas yang tinggi dalam suatu populasi dan berhubungan dengan penurunan kualitas hidup.<sup>35</sup>

## 2.4 Sodium Bikarbonat

Sodium bikarbonat atau natrium bikarbonat adalah senyawa kimia dengan rumus  $\text{NaHCO}_3$ .<sup>33</sup> Bentuk mineral alamnya adalah *nahcolite* dan digunakan secara luas pada abad ke-19. Sodium bikarbonat merupakan komponen dari mineral natron dan ditemukan larut dalam banyak mata air. Penggunaan secara luas dan telah banyak dikenal membuat sodium bikarbonat memiliki banyak nama, seperti *baking soda*, *soda roti*, *soda memasak*, dan *soda bikarbonat*.<sup>37</sup>



**Gambar 2.1** Sodium bikarbonat  
(Sumber: Praja DI, 2015)

Sodium bikarbonat memiliki beberapa sifat, yaitu:<sup>36</sup>

- pH 8,3 (larutan 0,84%)
- Bahan bersifat higroskopis dan stabil pada tekanan dan suhu normal.
- Bentuk fisiknya padat berupa granula, Kristal, atau serbuk.
- Berwarna putih, tidak berbau, dan terasa dingin.

Sodium bikarbonat bersifat alkalis sehingga dapat menetralkan asam. Ketika bereaksi dengan air, larutan sodium bikarbonat akan melepaskan natrium ( $\text{Na}^+$ ),

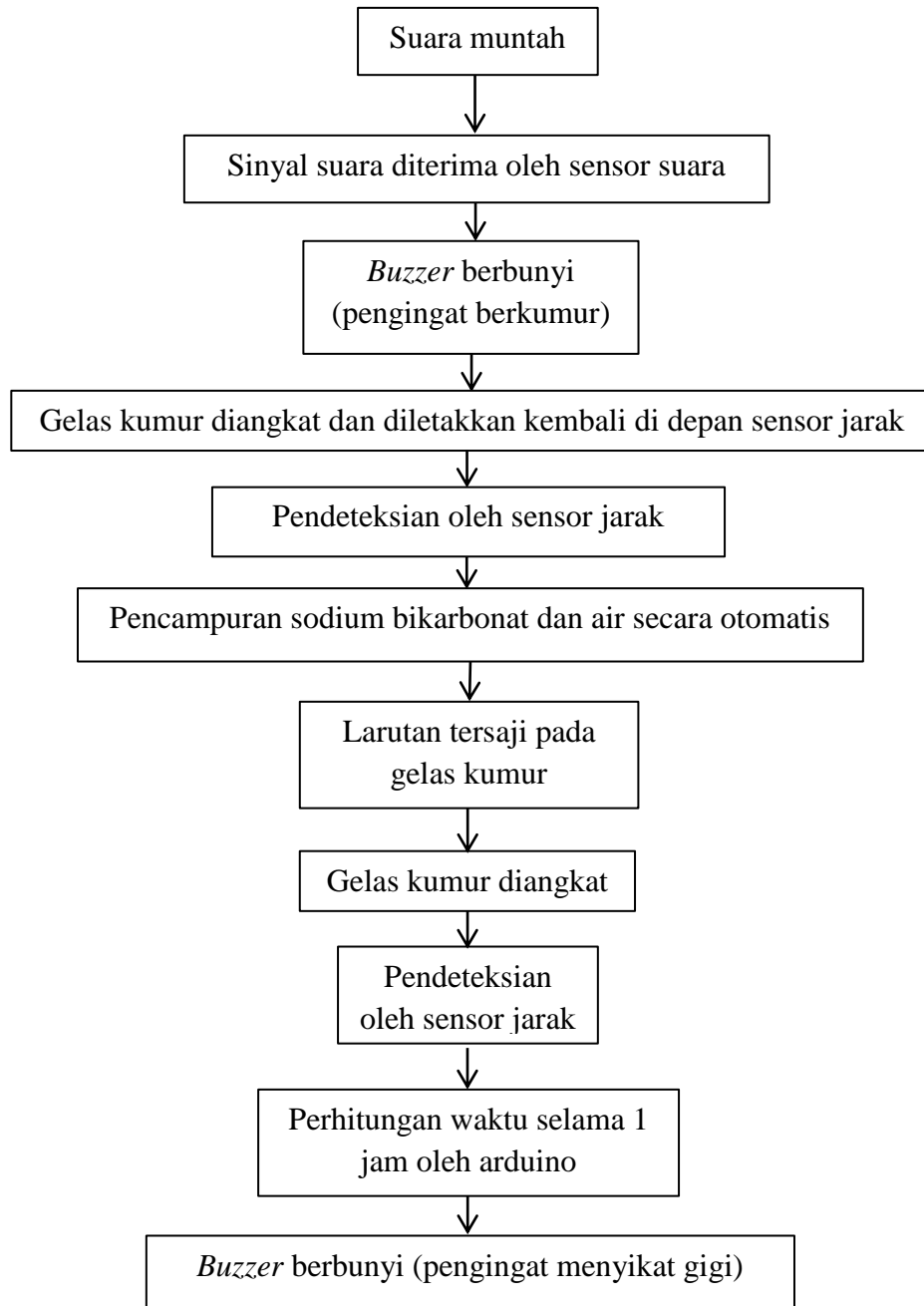
karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ), sehingga jika digunakan berkumur dapat meningkatkan kadar air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dalam rongga mulut. Beberapa kelebihan dari sodium bikarbonat adalah kemampuan penyangganya (*buffer*), sifatnya yang rendah abrasif pada konsentrasi tinggi, larut dalam air, dan terjangkau.<sup>1</sup>

Bikarbonat merupakan salah satu komponen anorganik yang merupakan ion penyangga terpenting dalam saliva. Salah satu senyawa yang bersifat alkali yang mampu menetralkan pH asam saliva adalah sodium bikarbonat.<sup>1</sup> Larutan sodium bikarbonat dapat digunakan berkumur oleh ibu hamil pasca muntah untuk menetralkan keasaman rongga mulut. Menurut Kemenkes (2012), larutan sodium bikarbonat dapat digunakan berkumur dengan cara mencampurkan 1 sendok teh baking soda dengan secangkir air. Disarankan pula bagi ibu hamil untuk menyikat gigi 1 jam setelahnya untuk melawan efek demineralisasi akibat muntah.<sup>5,38</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Anggraeni dkk. (2007) pada kelompok wanita menopause (45 orang) menunjukkan bahwa terjadi peningkatan rata-rata pH saliva sebelum dan setelah berkumur dengan larutan sodium bikarbonat, yakni dari 7,398 menjadi 8,761.<sup>39</sup> Ariyanti dkk. (2018) juga telah melakukan penelitian terhadap 24 lansia yang mengalami xerostomia. Mereka menguji efektivitas larutan kumur sodium bikarbonat 1% terhadap sekresi saliva, baik volume, viskositas, maupun pH saliva. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata pH saliva sebelum dan setelah berkumur, yaitu dari nilai 5,4 menjadi 7,4.<sup>40</sup> Seorang profesor dari Indiana University School of Dentistry, Zero (2017), menyebutkan bahwa sodium bikarbonat mampu menetralkan keasaman biofilm. Sebuah penelitian yang

pernah dilakukan olehnya terhadap lima partisipan yang mengalami hiposalivasi yang diinduksi oleh radiasi diberikan larutan kumur sodium bikarbonat 0,1 mol/L setelah sebelumnya diberi larutan sukrosa 10%. Setelah berkumur, nilai rata-rata pH biofilm meningkat, yakni dari 5,0 menjadi 9,2 dalam waktu 5 menit dan suasana alkalis (basa) tersebut dapat bertahan selama 90 menit di dalam rongga mulut.<sup>41</sup>

BAB III  
KERANGKA KONSEP



## BAB IV

### METODE PELAKSANAAN

#### **4.1 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan**

Pelaksanaan kegiatan perakitan dan pengujian prototipe alat dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dan dilaksanakan selama 4 bulan dimulai dari bulan Maret hingga bulan Juni 2019.

#### **4.2 Persiapan Konsep dan Perancangan Awal**

Pembuatan suatu prototipe alat harus memiliki persiapan konsep dan perancangan awal yang matang. Prototipe alat yang dibuat merupakan rancangan yang dibuat sesuai dengan teori dasar dan spesifikasi komponen alat yang didapatkan dari studi literatur dari berbagai sumber. Dengan melakukan persiapan konsep dan perancangan awal maka dapat memudahkan untuk melakukan tahap pelaksanaan selanjutnya dari pembuatan prototipe alat ini. Pada tahap ini, dilakukan perancangan desain dan mekanisme kerja prototipe alat, termasuk estimasi kebutuhan alat dan bahan.

#### **4.3 Persiapan Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada pembuatan prototipe ini yaitu Alat dan bahan yang dibutuhkan adalah arduino, sensor suara analog, sensor jarak, *buzzer*, plat *stainless*

*steel*, kaca *fiber*, meteran, mata penghalus, tang rivet, *power supply adaptor*, konektor honsing, *switch on/off*, kawat solder, solder, modul LM567, mata pemotong, kabel *jumper*, dispenser pasta gigi, besi siku, mata bor, paku rivet, baut dan mur, *spacer*, keran air dispenser, wadah penampungan air dispenser, bor, 2 lampu LED (merah & hijau), laptop, pipa PVC 2 dan ½ *inchi*, DOP pipa 2 *inchi*, resistor, dioda 1N4148, relay, transistor D313, motor DC, mug, *nylon bar*, selang karet dispenser, selang diameter 5 mm, 2 buah *solenoid valve* 12V, dan 2 buah mini water pump 12V, dan plat aluminium.

#### **4.4 Perakitan dan Pembuatan Alat**

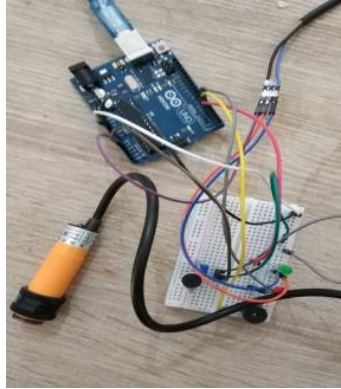
Pada perakitan dan pembuatan alat dibutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi agar proteksi komponen terhadap air dan kelembapan udara dapat direalisasikan. Perakitan ini dilakukan dengan menghubungkan tiap komponen sesuai dengan rancangan yang telah disusun

##### **4.4.1 Perakitan komponen utama dan pemrograman**

Pada tahap ini, sensor suara, 2 lampu LED, sensor jarak, dan *buzzer* dihubungkan pada arduino menggunakan kabel serabut pada *project board* seperti pada Gambar 4.1. Pemrograman dilakukan dengan aplikasi arduino pada laptop dan dilakukan uji coba rangkaian komponen. Setelah rangkaian komponen berhasil berfungsi, maka setiap komponen dihubungkan kembali tanpa *project board* dengan menggunakan kabel *jumper* dengan cara disolder pada konektor honsing dan dilakukan uji coba kembali. Hal ini bertujuan untuk menyatukan



semua komponen menjadi satu rangkaian sehingga dapat bekerja sesuai dengan perintah yang telah diprogram pada arduino.



**Gambar 4.1** Perakitan komponen utama  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

#### **4.4.2 Pembuatan rumah komponen**

Rumah komponen merupakan material yang berfungsi melindungi komponen dari air. Karena material ini harus kuat, tahan panas, dan dapat dibuat secara persisi agar air tidak merusak komponen yang berada di dalamnya, maka material yang dibutuhkan adalah material kaca fiber. Pembuatan rumah komponen ini diawali dengan pemotongan kaca fiber sesuai dengan ukuran tiap sisi rumah komponen yang akan dibuat kemudian dilakukan penyatuan/pengeleman tiap sisi rumah komponen hingga terbentuk rumah komponen.

#### 4.4.3 Pembuatan *hardware*

Tahap ini terdiri atas perancangan dan pembuatan *hardware* yang meliputi pembuatan *driver*, *cartridge*, dan *mixer*. Pembuatan *driver* dilakukan dengan terlebih dahulu membuat perancangan/skema. Setelah itu, dilakukan pembuatan *layout* sesuai dengan skema dan dilanjutkan pada pembuatan *driver*. Adapun *cartridge* dibuat dari pipa PVC 2 *inchi* untuk wadah bubuk sodium dan ½ *inchi* sebagai *conveyor* untuk mengalirkan bubuk sodium ke *mixer*. Pada tahap ini juga dilakukan pembuatan ulir *conveyor* dari *nylon bar*.



**Gambar 4.2** Pembuatan *hardware*  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

Untuk pembuatan *mixer* digunakan bahan/komponen berupa mug, motor DC, *solenoid valve*, dan *mini water pump* seperti pada Gambar 4.2. Pembuatan *mixer* diawali dengan pembuatan tiga lubang pada penutup mug, yakni lubang untuk pemasangan motor DC, lubang masuk air, dan lubang masuk bubuk sodium. Adapun untuk badan mug dibuat satu lubang sebagai jalan keluar larutan sodium bikarbonat dari *mixer* ke keran air. Aliran air dari wadah penampungan menuju *mixer* dihubungkan oleh selang karet dispenser serta menggunakan *mini*

*water pump* dan *solenoid valve*. Begitupun untuk aliran larutan sodium dari *mixer* ke keran untuk selanjutnya dialirkan pada gelas kumur.

#### 4.4.4 Pembuatan *body* dispenser

*Body* dispenser dibuat dari bahan *stainless steel* dan berbentuk balok dengan ukuran 30×30×40 cm seperti pada Gambar 4.3. Plat *stainless* yang akan digunakan sebagai sisi depan dispenser kemudian diberi lubang dengan cara dibor pada beberapa titik untuk dapat membuat lubang bagi LED, *buzzer*, sensor suara, sensor jarak, dan keran dispenser. Adapun plat *stainless* yang akan digunakan sebagai penutup (bagian atas) dispenser dibuat lubang untuk menempatkan wadah penampungan air dispenser, sehingga wadah penampungan tersebut dapat digunakan untuk menempatkan galon air. Selanjutnya, dilakukan pemasangan kaca *fiber* antara wadah penampungan dan *plat stainless* agar lebih kuat.



**Gambar 4.3** Rangka *body* dispenser  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

#### 4.4.5 Penggabungan komponen, *hardware*, dan *body*

Setelah *body* dispenser selesai, maka selanjutnya dilakukan penyatuan/pemasangan komponen utama dan *hardware* pada dispenser seperti pada Gambar 4.4. Setiap komponen (sensor suara, *buzzer*, sensor jarak, lampu LED, dan keran air) yang telah dirakit dimasukkan pada lubangnya masing-masing. Arduino harus ditempatkan pada rumah komponen yang telah dibuat dari kaca *fiber* dengan tujuan untuk melindungi arduino apabila terjadi kebocoran air di dalam dispenser.



**Gambar 4.4** Pemasangan komponen pada dispenser  
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

#### 4.5 Pengujian Kinerja Alat

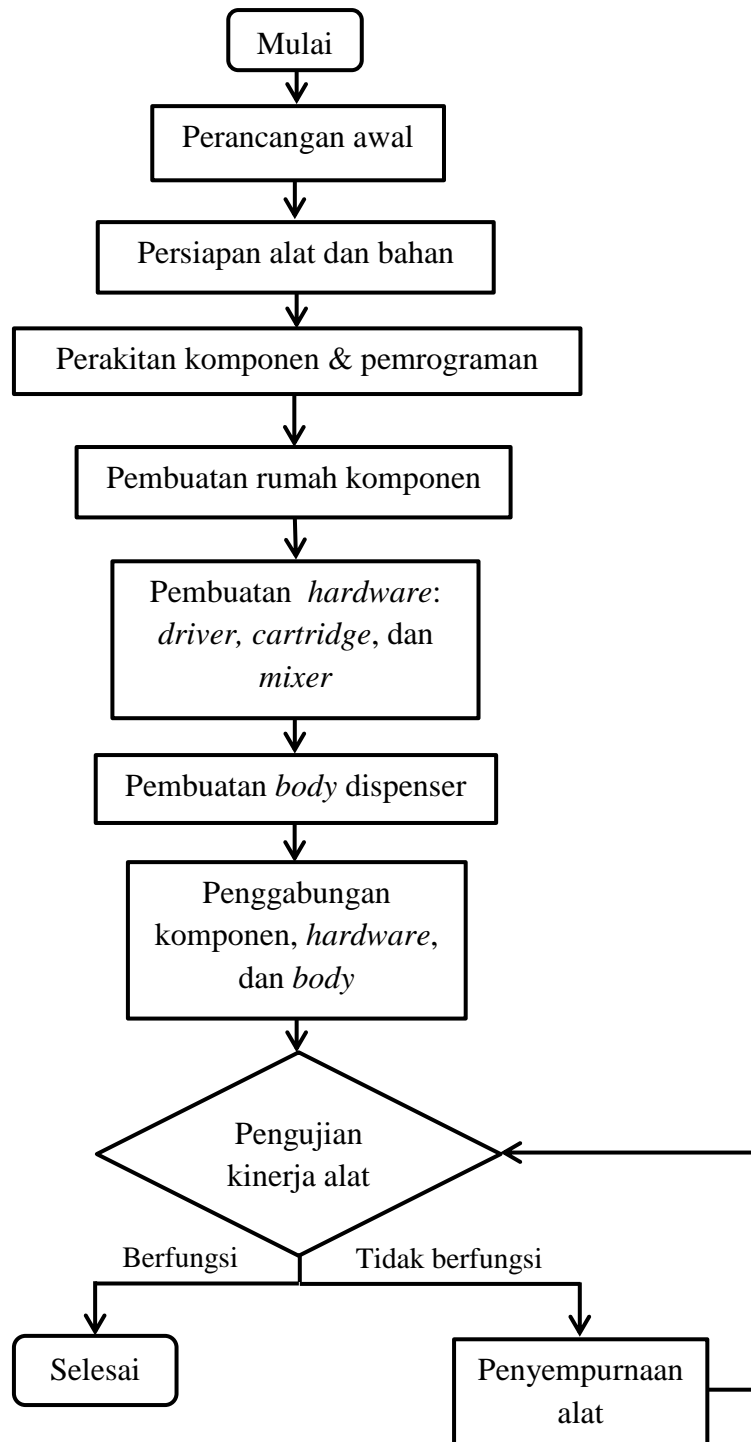
Setelah prototipe alat dibuat sesuai dengan rancangan yang telah disempurnakan, selanjutnya dilakukan pengujian kinerja alat. Jika prototipe alat mampu bekerja dan berfungsi dengan baik sebagaimana yang diharapkan, maka proses pembuatan alat tersebut berhasil dan telah selesai. Tetapi jika prototipe alat belum bisa bekerja dan

berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya, maka dilakukan analisis ulang dan kemudian dilakukan perbaikan dan penyempurnaan prototipe alat.

#### **4.6 Penyempurnaan Alat**

Setelah penggabungan seluruh komponen dan pengujian dilakukan, selanjutnya perlu dilakukan penyempurnaan untuk memaksimalkan kinerja alat.

#### 4.7 Alur Pelaksanaan



## BAB V PEMBAHASAN

### 5.1 Mekanisme Kerja Prototipe Dispenser Kumur Sodium Bikarbonat

Dispenser kumur sodium bikarbonat merupakan suatu prototipe alat berupa dispenser yang diciptakan untuk memudahkan ibu hamil berkumur menggunakan larutan kumur sodium bikarbonat (Gambar 4.1). Alat ini diciptakan dengan memanfaatkan beberapa komponen utama, seperti arduino sebagai *microcontroller*, sensor suara analog untuk mendeteksi suara muntah, *buzzer* sebagai alarm pengingat, dan sensor jarak untuk mengaktifkan *timer* pada arduino. Saat suara muntah terdeteksi, maka dispenser akan membunyikan *buzzer* dan memproses serta menyiapkan larutan kumur sodium bikarbonat secara otomatis untuk kemudian digunakan berkumur oleh ibu hamil. *Buzzer* akan kembali berbunyi 1 jam kemudian sebagai tanda peringatan bagi ibu hamil untuk menyikat gigi. Dispenser ini bekerja dengan memanfaatkan aliran listrik rumah tangga.

Prototipe ini memanfaatkan sensor suara analog yang telah diprogram untuk mendeteksi suara muntah. Komponen-komponen (Gambar 4.2) seperti sensor suara analog (A), sensor jarak (B), *buzzer* (C), lampu LED merah (D) dan hijau (E) dihubungkan ke arduino. Proses kerja alat ini dapat terlaksana apabila dispenser dalam keadaan “*on*” dan terdapat gelas kumur di depan sensor jarak. Proses pendeteksian suara muntah oleh sensor untuk dapat membuat dispenser bekerja