



**PENGARUH PERENDAMAN NILON TERMOPLASTIS DALAM
TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK BIJI EDAMAME
(*Glycine max L. Merrill*) KONSENTRASI 50%
TERHADAP PERUBAHAN WARNA**

SKRIPSI

Oleh :

Nabila Rido Syawalia

NIM 211610101082

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2025



**PENGARUH PERENDAMAN NILON TERMOPLASTIS DALAM
TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK BIJI EDAMAME
(*Glycine max L. Merrill*) KONSENTRASI 50%
TERHADAP PERUBAHAN WARNA**

*Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk
menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1) dan mencapai gelar Sarjana
Kedokteran Gigi*

SKRIPSI

Oleh :

Nabila Rido Syawalia

NIM 211610101082

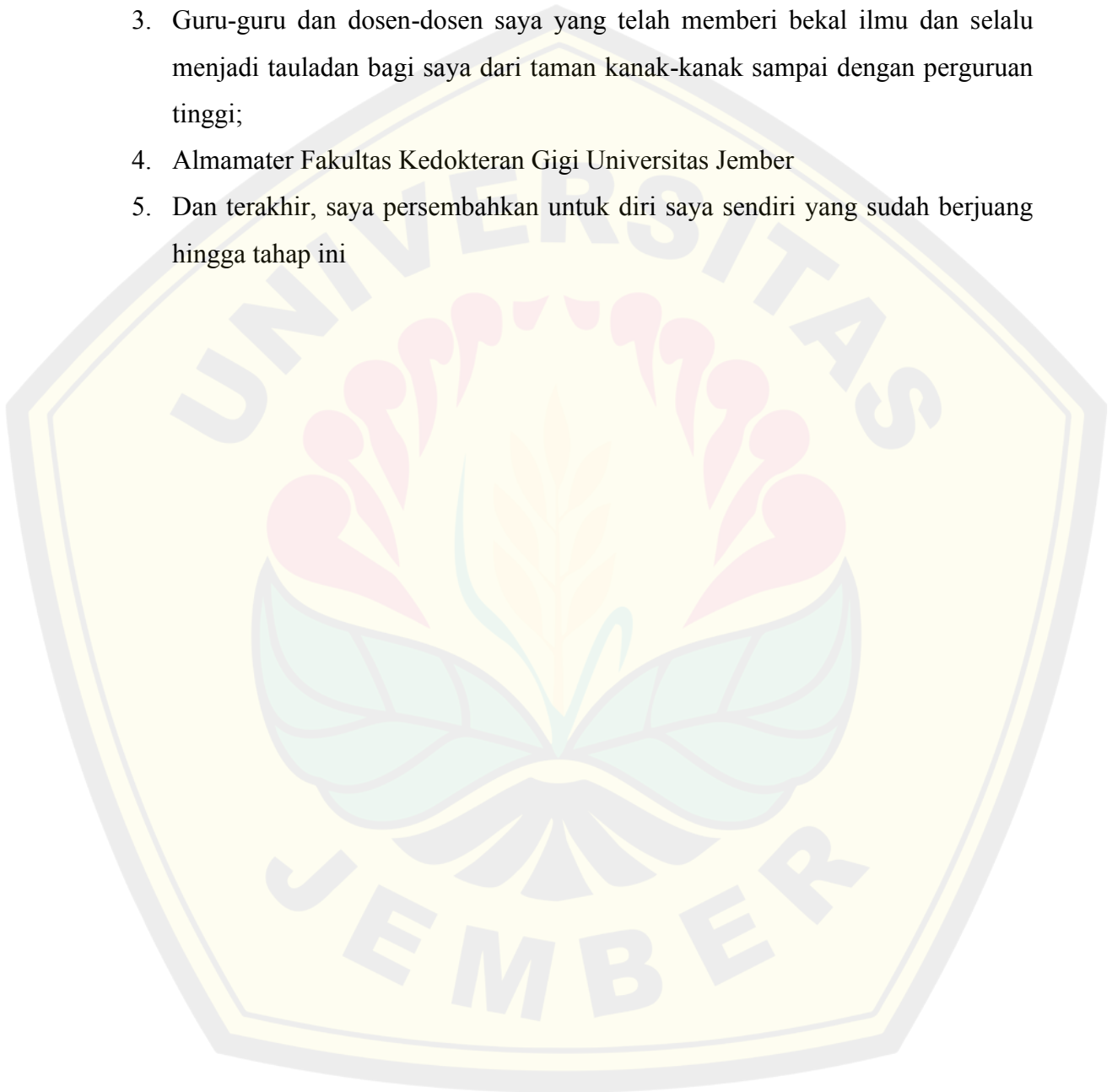
**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2025

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim, atas izin Allah SWT dan rasa syukur saya persembahkan skripsi ini untuk:

1. Keluarga saya tercinta, atas dukungan dan doa yang diberikan selama ini;
2. Ibunda Uri Manunggal yang tercinta;
3. Guru-guru dan dosen-dosen saya yang telah memberi bekal ilmu dan selalu menjadi tauladan bagi saya dari taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
5. Dan terakhir, saya persembahkan untuk diri saya sendiri yang sudah berjuang hingga tahap ini



MOTTO

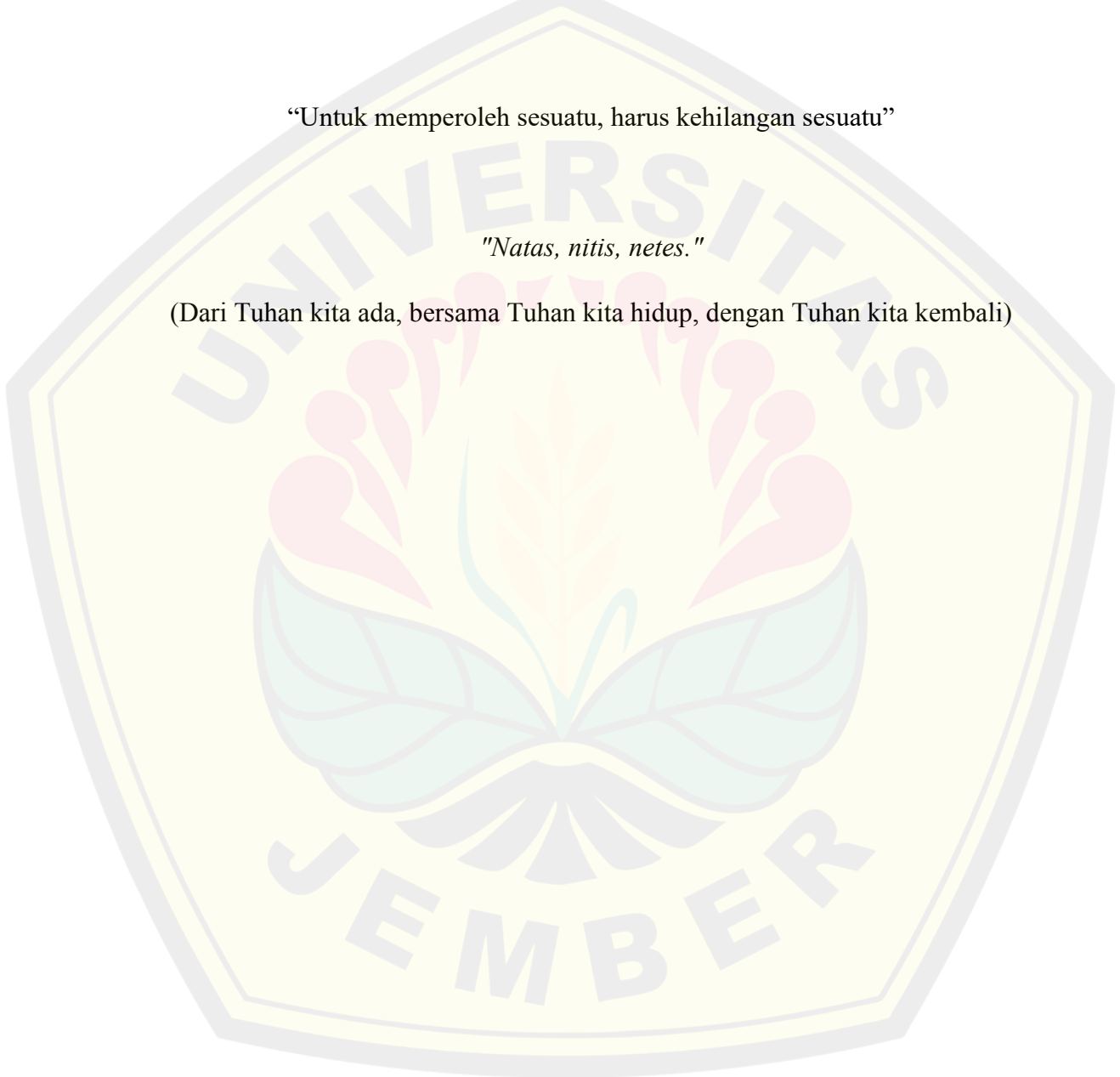
“Hatiku tenang, bahwa apa yang melewatkan ku tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkan ku”

– Umar bin Khattab

“Untuk memperoleh sesuatu, harus kehilangan sesuatu”

"Natas, nitis, netes."

(Dari Tuhan kita ada, bersama Tuhan kita hidup, dengan Tuhan kita kembali)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nabila Rido Syawalia

NIM : 211610101082

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Perendaman Nilon Termoplastis dalam Tablet *Effervescent* Ekstrak Biji Edamame (*Glycine max L. Merrill*) Konsentrasi 50% terhadap Perubahan Warna” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar

Jember, 13 Januari 2025

Yang Menyatakan,

Nabila Rido Syawalia

NIM 211610101082

SKRIPSI

**PENGARUH PERENDAMAN NILON TERMOPLASTIS DALAM
TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK BIJI EDAMAME
(*Glycine max L. Merrill*) KONSENTRASI 50%
TERHADAP PERUBAHAN WARNA**

Oleh :

Nabila Rido Syawalia

NIM 211610101082

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg Agus Sumono, M.Kes.

Dosen Pembimbing Pendamping : Yohana Maria Penga, S.T., M. Biomed.

Penguji

Dosen Penguji Ketua : drg. Lusi Hidayati, M.Kes

Dosen Penguji Anggota : drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes.,
Sp.Pros.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Perendaman Nilon Termoplastis dalam Tablet *Effervescent* Ekstrak Biji Edamame (*Glycine max L. Merrill*) Konsentrasi 50% terhadap Perubahan Warna” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

Hari : Senin

Tanggal : 13 Januari 2025

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Pembimbing

Tanda Tangan

1. Pembimbing Utama

Nama : drg Agus Sumono, M.Kes.

(.....)

NIP : 196804012000121001

2. Pembimbing Anggota

Nama : Yohana Maria Penga, ST., M. Biomed.

(.....)

NIP : 199010072019032025

Penguji

1. Penguji Utama

Nama : drg. Lusi Hidayati, M.Kes.

(.....)

NIP : 197404152005012002

2. Penguji Anggota

Nama : drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Pros.

(.....)

NIP : 196901121996011001

ABSTRACT

Introduction: thermoplastic nylon is a denture base material that has elastic properties and is used for patients who are allergic to materials such as resin and metal. Patients who wear dentures have to be cleans to prevent plaque accumulation that causes denture stomatitis. Denture cleans can be done by mechanical, chemical methods, or a combination of both. One method for cleaning chemical dentures is in the form of effervescent tablets. An alternative natural ingredient that can be made into effervescent tablets is edamame seed extract which contains antifungal and antibacterial properties such as saponins, flavonoids, tannins and phenols. Therefore, this study aims to examine the effect of immersing thermoplastic nylon in effervescent tablets from edamame seed extract at a concentration of 50% on color changes. **Method:** This experimental study used a pre-post test control group design. Thermoplastic nylon was manipulated by injection molding method. Edamame seed extract effervescent tablets with a 50% concentration were made using the direct compression method, and compared with immersion in distilled water and commercial effervescent tablets. **Results:** Group that was immersed in commercial effervescent tablets had the greatest effect in color changing of thermoplastic nylon ($\Delta E = 1,96$) among all groups, followed by those that in effervescent tablets of edamame extract and distilled water, which had ΔE of 1,49 and 1,13, respectively. **Conclusion:** Soaking in effervescent tablets of edamame seed extract at a concentration of 50% for 16 days had a significant effect on increasing the color changes of thermoplastic nylon denture bases.

Keywords: effervescent tablets, edamame seed extract, color change, thermoplastic nylon dentures.

RINGKASAN

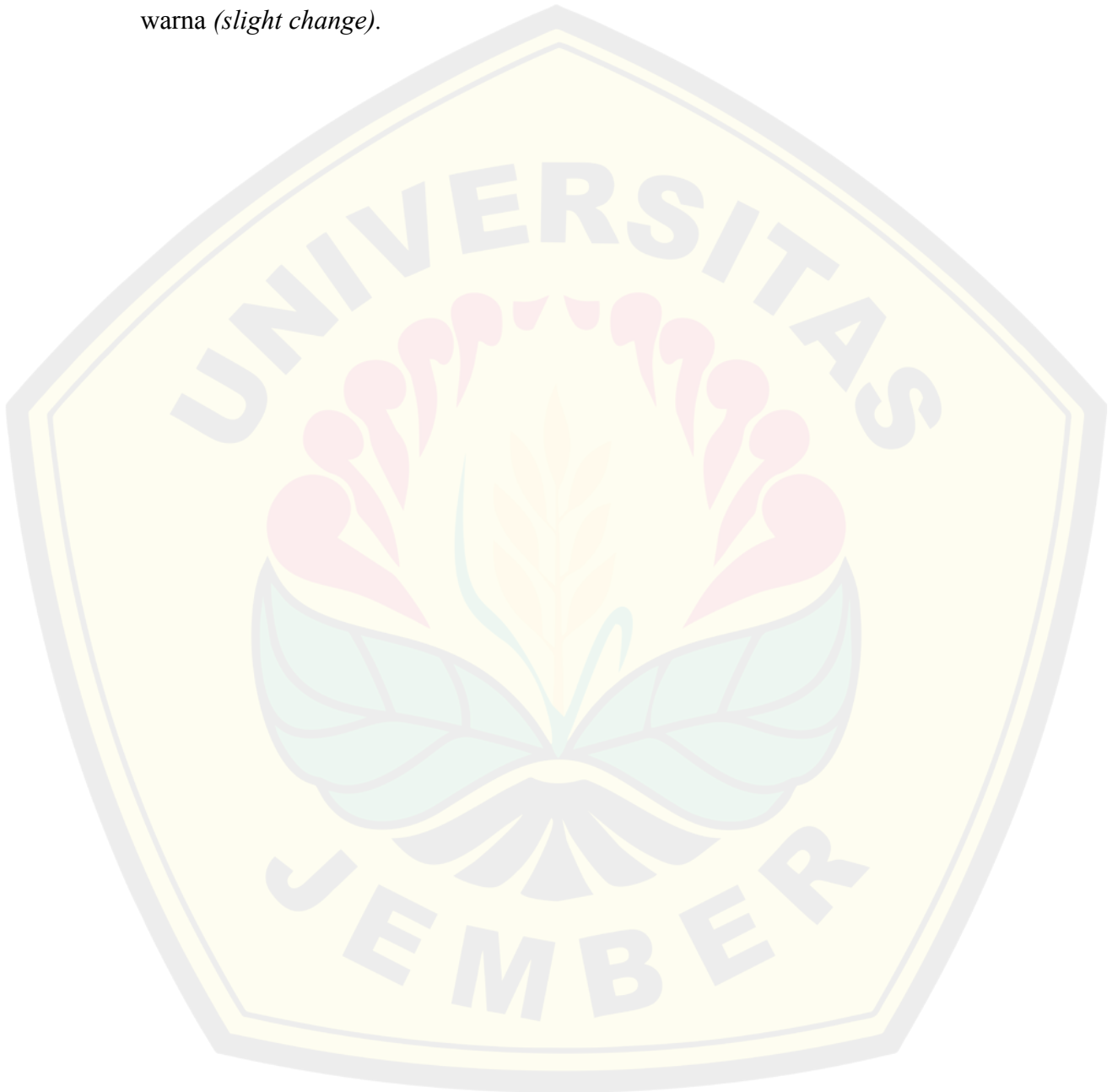
Pengaruh Perendaman Nilon Termoplastis dalam Tablet *Effervescent* Ekstrak Biji Edamame (*Glycine max L. Merrill*) Konsentrasi 50% terhadap Perubahan Warna; Nabila Rido Syawalia, 211610101082; 34 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Nilon termoplastis digunakan dalam pembuatan gigi tiruan karena sifatnya yang biokompatibel, fleksibel, dan memiliki estetika yang baik. Salah satu sifat penyerapan air yang tinggi dari nilon termoplastis akan mempengaruhi perubahan warna pada saat pembersihan gigi tiruan. Selain itu adanya interaksi dengan berbagai zat, seperti makanan, minuman, dan senyawa di dalam penggunaan gigi tiruan. Pemilihan ekstrak biji edamame sebagai bahan aktif dalam tablet *effervescent* karena biji edamame mengandung senyawa, seperti flavonoid dan isoflavon, yang diketahui sebagai antifungi dan antibakteri. Sediaan pembersih gigi tiruan berupa tablet *effervescent* komersil, memiliki dampak terhadap perubahan warna terutama pada basis gigi tiruan nilon termoplastis, yang masih belum banyak diteliti.

Metode penelitian meliputi pembuatan sampel basis gigi tiruan nilon termoplastis dan pembuatan tablet *effervescent* ekstrak biji edamame konsentrasi 50%. Perendaman dilakukan dalam aquades, larutan tablet *effervescent* ekstrak biji edamame konsentrasi 50%, dan larutan dalam tablet *effervescent* polident selama 16 hari. Sebelum perlakuan masing-masing kelompok sampel diukur stabilitas warna menggunakan *color reader*. Setelah perlakuan perendaman, dilakukan pengukuran perubahan warna kembali menggunakan alat *color reader* AMT 507. Bertujuan untuk mengevaluasi perubahan warna yang terjadi pada nilon termoplastis.

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat pengaruh perendaman dalam tablet *effervescent* ekstrak biji edamame konsentrasi 50% terhadap kestabilan warna gigi tiruan berbahan nilon termoplastis. Perubahan warna nilon termoplastis pasca

perendaman dalam aquades memiliki nilai perubahan warna terkecil ΔE sebesar 1,13. Kelompok perendaman dalam tablet *effervescent* ekstrak biji edamame memiliki ΔE sebesar 1,49 lebih rendah dibandingkan dengan tablet *effervescent* komersil ΔE sebesar 1,96. Nilai perendaman tablet effervescent ekstrak biji edamame menurut NBS sebesar 1,37 dikategorikan sedikit mengalami perubahan warna (*slight change*).



PRAKATA

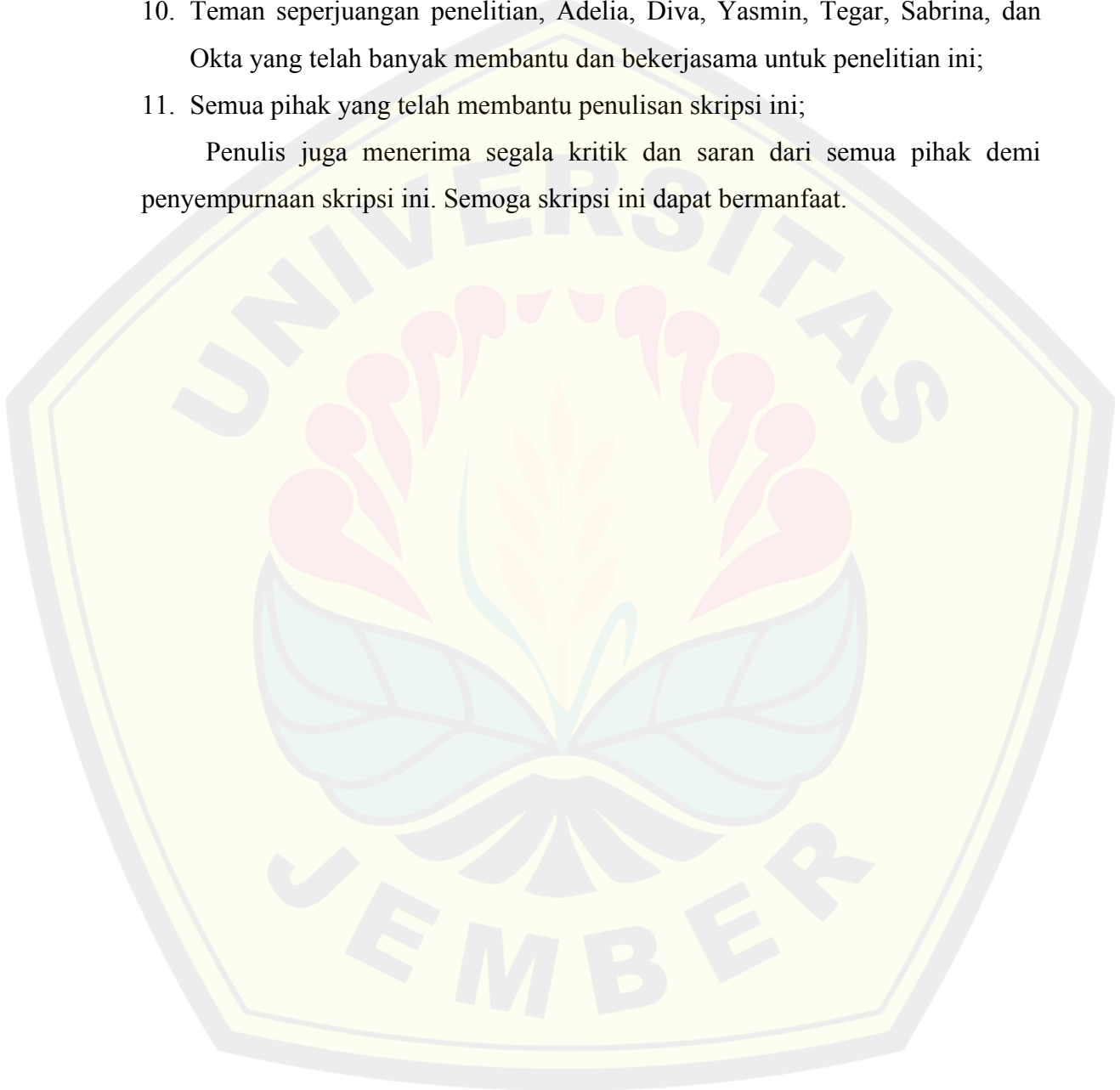
Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala anugerah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Perendaman Nilon Termoplastis dalam Tablet *Effervescent* Ekstrak Biji Edamame (*Glycine max L. Merrill*) Konsentrasi 50% terhadap Perubahan”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Drg. Dwi Kartika Apriyono, M.Kes., Sp.OF. (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
2. Drg. Agus Sumono, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Terima kasih banyak Dokter;
3. Ibu Yohana Maria Penga, S.T., M.Biomed. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran, dan sabar, memotivasi, menuntun saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Terima kasih banyak Bu Yohana;
4. Drg. Lusi Hidayati, M.Kes. selaku Dosen Penguji Ketua yang telah berkenan menguji dan memberikan kritik yang membangun, saran, dan motivasi pada penulisan skripsi ini. Terima kasih banyak Dokter;
5. Drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Pros. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan memberikan kritik yang membangun. Terima kasih banyak Dokter;
6. Drg Mashatini Prihatin, Sp.PM Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi, Terima kasih banyak Dokter;
7. Orang tua terkasih, Ibunda Uri Manunggal yang selalu ada, sabar, memberi semangat serta doa baiknya, mendampingi hingga anaknya tumbuh dewasa;

8. Teman-teman TUTORIAL 9 (Indres, Betri, Azizah, Shafy, Vanesha, Yufa, Luthfi, Alisya, dan Haliza) telah memberi pertolongan, dukungan dan mendoakan saya selama ini;
9. Teman-teman angkatan 2021 Staxigencia dan Kelompok Praktikum V yang telah menemani dan saling memberikan dukungan;
10. Teman seperjuangan penelitian, Adelia, Diva, Yasmin, Tegar, Sabrina, dan Okta yang telah banyak membantu dan bekerjasama untuk penelitian ini;
11. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini;

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

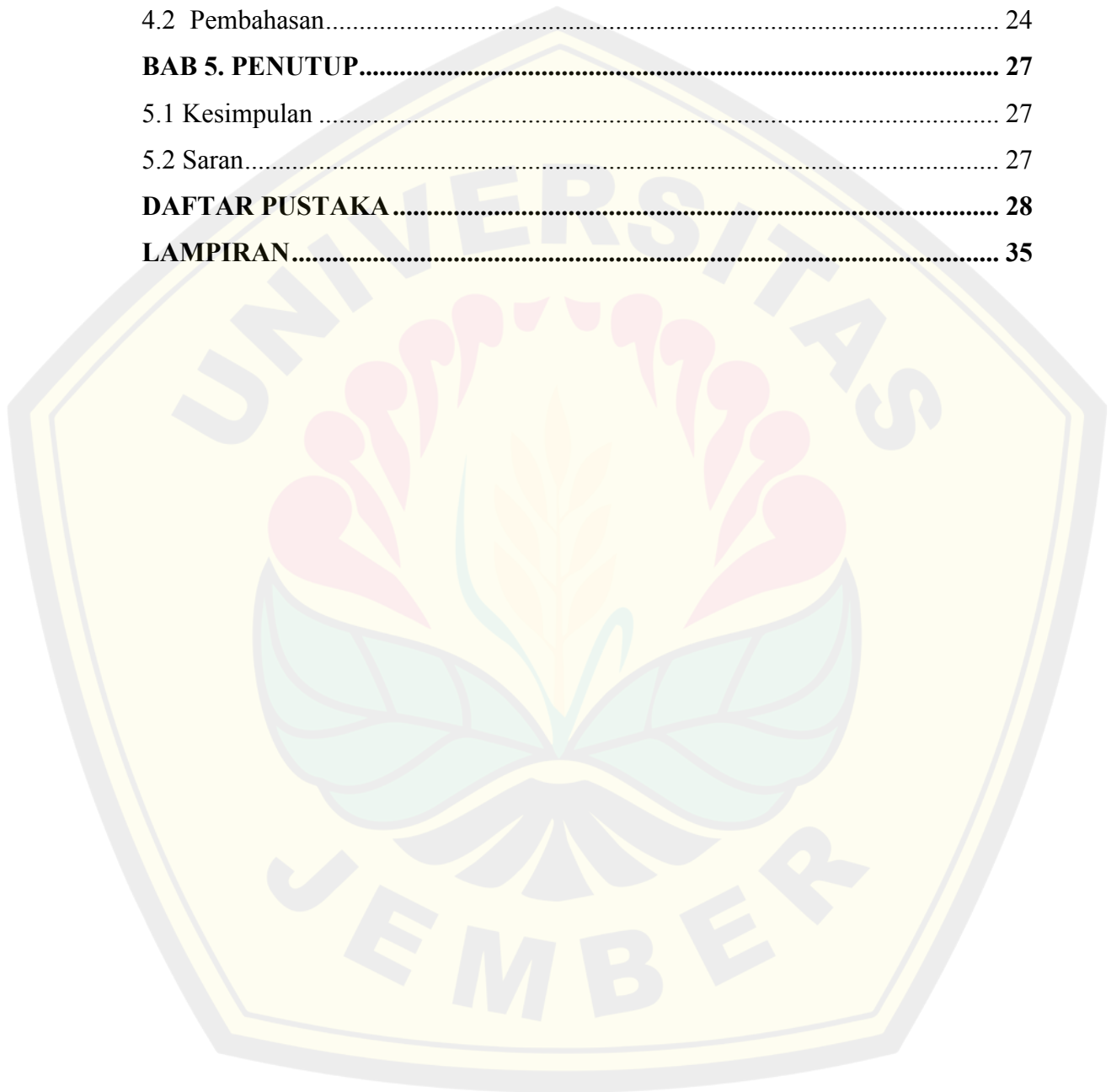


DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iv
PERNYATAAN	v
PENGESAHAN	vii
ABSTRACT	vii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Basis Gigi Tiruan	4
2.1.1 Definisi dan Syarat Basis Gigi Tiruan	4
2.2 Nilon termoplastis	4
2.2.1 Definisi dan Sifat Nilon Termoplastis	4
2.2.2 Komposisi dan Manipulasi	5
2.3 Perubahan Warna	6
2.3.1 Definisi dan Faktor Intrinsik, Ekstrinsik Perubahan Warna	6
2.3.2 Pengukuran Perubahan Warna	6
2.4 Tablet Effervescent	7
2.4.1 Definisi Tablet <i>Effervescent</i>	7
2.4.2 Bahan Pembuatan Tablet <i>Effervescent</i>	7
2.4.3 Mekanisme Kerja Tablet <i>Effervescent</i>	8
2.4.4 Metode Pembuatan Tablet <i>Effervescent</i>	8
2.5 Edamame.....	9

2.5.1 Klasifikasi Edamame (<i>Glycine max L. Merril</i>).....	9
2.5.2 Morfologi Edamame (<i>Glycine max L. Merril</i>).....	9
2.5.3 Kandungan Kimia dan Manfaat Edamame (<i>Glycine max L. Merril</i>)	9
2.6 Kerangka Konsep	11
2.7 Penjelasan kerangka konsep.....	12
2.8 Hipotesis.....	12
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Jenis Penelitian.....	13
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	13
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	13
3.2.2 Waktu Penelitian.....	13
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian.....	13
3.3.1 Variabel Bebas	13
3.3.2 Variabel Terikat	13
3.3.3 Variabel Terkendali	13
3.4 Definisi Operasional Penelitian	14
3.4.1 Tablet <i>Effervescent</i>	14
3.4.2 Lempeng Nilon Termoplastis	14
3.4.3 Perubahan Warna Lempeng Nilon Termoplastis.....	14
3.5 Sampel Penelitian.....	16
3.5.1 Bentuk dan Ukuran Sampel	16
3.5.2 Besar Sampel	16
3.5.3 Pembagian Kelompok Sampel.....	16
3.5.4 Teknik Pengambilan Sampel	17
3.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.6.1 Alat Penelitian	17
3.6.2 Bahan Penelitian	17
3.7 Prosedur Penelitian.....	18
3.7.1 Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastis.....	18
3.7.2 Pembuatan Ekstrak Edamame (<i>Glycine max L.Merril</i>)	19
3.7.3 Pembuatan Tablet <i>Effervescent</i> Ekstrak Biji Edamame	19
3.7.4 Perendaman Lempeng Nilon Termoplastis.....	20

3.7.5 Pengujian Perubahan Warna.....	20
3.8 Analisis Data	21
3.9 Alur Penelitian	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Hasil Penelitian dan Analisis Data.....	23
4.2 Pembahasan.....	24
BAB 5. PENUTUP.....	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN.....	35



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nilon termoplastis merupakan salah satu bahan basis gigi tiruan yang umum digunakan dalam kedokteran gigi. Dibandingkan dengan resin akrilik, bahan ini memiliki kekuatan yang ideal, nilai elastisitas yang lebih baik sehingga tidak mudah patah, tidak toksik, tidak menyebabkan reaksi alergi dan memiliki nilai estetika yang baik (Wahyuni & Ravichanthiran, 2020). Namun, sebagai bahan basis gigi tiruan, nilon termoplastis memiliki mikroporositas dari kandungan senyawa amida yang bersifat hidrofilik, sehingga penyerapan air tinggi yang menyebabkan terjadinya perubahan warna setelah penggunaan dalam waktu lama (Rahmah *et al.*, 2017).

Basis gigi tiruan nilon termoplastis akan berkontak langsung dengan jaringan rongga mulut dan tempat anasir gigi diletakkan. Oleh karena itu, bahan ini harus dibersihkan secara rutin untuk mencegah penumpukan sisa makanan yang berpotensi sebagai tempat pertumbuhan mikroorganisme penyebab lesi *denture stomatitis* (Hernawati, 2020). Pembersihan dapat dilakukan dengan metode mekanis, kimiawi, dan kombinasi keduanya. Untuk metode kimiawi dinilai mudah dilakukan dan lebih efektif dalam mengurangi pembentukan biofilm, khususnya bagi mereka dengan keterbatasan gerak dan pasien lanjut usia (Alfouzan *et.al.*, 2021). Pada pembersihan metode kimiawi, gigi tiruan hanya perlu direndam dalam larutan pembersih selama beberapa menit, menggunakan pembersih gigi tiruan yang tersedia secara komersil (Sari *et al.*, 2018).

Salah satu bentuk pembersih gigi tiruan yang paling umum digunakan yaitu tablet *effervescent* (Ratrina, 2019). Pembersihan dengan tablet *effervescent* dipilih karena proses perendamannya membutuhkan waktu yang relatif singkat. Namun, tablet *effervescent* yang beredar di pasaran memiliki harga yang relatif mahal dan mengandung senyawa-senyawa yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan (Sembiring, 2024). Kandungan senyawa seperti, *sodium monopersulfat* dan *sodium lauryl sulfate* (SLS) jika menempel pada permukaan gigi tiruan terus menerus akan menyebabkan iritasi pada mukosa mulut dan efek toksik lainya (Selvakumar *et al.*,

2020). Bahan pembersih alami dibutuhkan sebagai alternatif pembersih gigi tiruan yang tidak menyebabkan iritasi dan lebih aman bagi tubuh (Marsyadewi, 2024).

Salah satu bahan alami yang dapat dikembangkan sebagai sediaan tablet *effervescent* pembersih gigi tiruan adalah ekstrak biji edamame (*Glycine max L. Merrill*). Biji edamame adalah jenis kedelai sayur yang berasal dari Jepang dan termasuk tanaman tropis, berfungsi sebagai sayuran camilan Kesehatan dan menjadi komoditas andalan Kota Jember (Zuniana *et al.*, 2020). Biji edamame mengandung senyawa aktif dan antioksidan, seperti isoflavon, saponin, dan flavonoid yang memiliki fungsi penting dalam proses pembersihan gigi tiruan (Kristiana *et al.*, 2022).

Saponin merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antiinflamasi, antibakteri dan antijamur. Sementara itu, flavonoid merupakan turunan dari fenol yang berperan sebagai antioksidan, antiinflamasi, antidiabetik, antiseptik, dan antijamur (Prayitno *et al.*, 2018). Penelitian yang dilakukan Igboabuchi & Ilodibia (2018) membuktikan bahwa ekstrak edamame konsentrasi 50mg/ml mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Penelitian lain juga menjelaskan bahwa ekstrak edamame 25%, 50%, 75% dan 100% efektif menghambat jumlah koloni *S. mutans* (Devi *et al.*, 2023).

Perubahan warna basis gigi tiruan nilon termoplastis merupakan aspek yang sangat penting karena dapat mengurangi nilai estetika, sehingga menurunkan kepercayaan diri pengguna (Kamal, 2020). Nilai perubahan warna secara klinis pada basis gigi tiruan yang dapat diterima adalah $\leq 3,70$ (Savitri *et al.*, 2022). Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin mengetahui seberapa besar perubahan warna pada nilon termoplastis setelah perendaman dalam tablet *effervescent* ekstrak biji edamame. Penelitian ini menggunakan konsentrasi 50% ekstrak biji edamame yang merupakan konsentrasi dengan aktivitas penghambatan mikroorganisme yang paling optimal (Igboabuchi & Ilodibia, 2018; Nabil *et al.*, 2020; Devi *et al.*, 2023). Sementara itu, durasi 16 hari dipilih karena ekuivalen dengan lama perendaman gigi tiruan dalam jangka pendek 30 menit selama 2 tahun (Aulia, 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh perendaman dalam tablet *effervescent* ekstrak biji edamame (*Glycine max L. Merrill*) konsentrasi 50% selama 16 hari terhadap perubahan warna basis gigi tiruan nilon termoplastis?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh perendaman dalam tablet *effervescent* ekstrak biji edamame (*Glycine max L. Merrill*) konsentrasi 50% selama 16 hari terhadap perubahan warna basis gigi tiruan nilon termoplastis.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan wawasan dan pengetahuan kepada mahasiswa serta memberikan pengalaman langsung pada peneliti tentang pengaruh tablet *effervescent* ekstrak biji edamame (*Glycine max L. Merrill*) sebagai pembersih gigi tiruan terhadap perubahan warna basis gigi tiruan nilon termoplastis.
2. Menjadi bahan rujukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedokteran gigi untuk pembersih gigi tiruan sehingga meningkatkan penggunaan tanaman tradisional sebagai bahan pembersih gigi tiruan.

BAB 2. TINJAUAN TEORI

2.1 Basis Gigi Tiruan

2.1.1 Definisi dan Syarat Basis Gigi Tiruan

Basis gigi tiruan merupakan bagian dari gigi tiruan sebagai tempat melekatnya anasir gigi tiruan. Basis gigi tiruan dapat dibedakan berdasarkan bahan, yaitu dibagi menjadi nilon termoplastis, *metal frame* dan resin akrilik. Nilon termoplastis merupakan bahan yang mudah dilunakkan untuk dilakukan pencetakan berulang kali di bawah panas dan kompresi tanpa adanya perubahan secara kimiawi. Menurut Noort (2013) kriteria bahan dasar untuk basis gigi tiruan yang ideal adalah kekuatan yang tinggi, stabilitas dimensi yang baik, tidak adanya bau, rasa dan produk yang bersifat toksik, penampilan yang alami, resistensi terhadap penyerapan cairan oral, kemudahan apabila harus dilakukan perbaikan, umur simpan yang lama, kemudahan manipulasi, detail permukaan yang baik dan akurat, ketahanan terhadap pertumbuhan bakteri, konduktivitas termal yang baik, kemudahan pembersihan.

2.2 Nilon termoplastis

2.2.1 Definisi dan Sifat Nilon Termoplastis

Nilon termoplastis merupakan derivat poliamida yang terbentuk dari reaksi kondensasi antara diamina $\text{NH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_6\text{-NH}_2$ dan asam dibasic $\text{CO}_2\text{H-(CH}_2\text{)}_4\text{-COOH}$. Nilon termoplastis disebut juga *injection mould*, merupakan basis gigi tiruan yang ideal untuk gigi tiruan sebagian. Nilon termoplastis bersifat *hypoallergenic* yaitu tidak meninggalkan monomer residual sehingga aman digunakan bagi pasien yang sensitif atau alergi terhadap penggunaan resin akrilik, nikel, atau kobalt (Sari & Oktarinasari, 2021).

Nilon termoplastis mulai digunakan sebagai basis gigi tiruan karena memiliki modulus elastisitas yang rendah dan warnanya memenuhi kebutuhan estetika pada rongga mulut. Nilon termoplastis dapat dibuat lebih tipis dan ringan dibandingkan dengan resin akrilik sehingga meningkatkan ketahanan pemakaian

(Song *et al.*, 2019). Kelebihan yang dimiliki nilon termoplastis tersebut dapat menjadi bahan pertimbangan nilon menjadi bahan substitusi menggantikan resin akrilik dan *metal frame* sebagai bahan basis gigi tiruan. Sifatnya *hypoallergenic* juga menjadi alternatif yang sangat berguna bagi pasien yang sensitif terhadap resin akrilik konvensional, nikel atau kobalt (Warinussy *et al.*, 2018). Kekurangan nilon termoplastis adalah cepat mengalami perubahan warna karena mudah menyerap air dan terjadi kekasaran permukaan setelah beberapa waktu digunakan (Wahyu *et al.*, 2019).

2.2.2 Komposisi dan Manipulasi

Nilon termoplastis dengan struktur ikatan linear, merupakan hasil reaksi kondensasi antara heksametil diamina (2NH_2) dengan asam dikarboksilat (2COOH), melalui reaksi ini membentuk ikatan poliamida yang panjang. Ikatan linear dalam nilon termoplastis ini lebih lemah dibandingkan pada resin akrilik dengan ikatan polimer yang bercabang (*cross-link*). Nilon termoplastis merupakan kombinasi antara struktur kristal *amorphous* dan kristalin, sehingga struktur ini memungkinkan digunakan dalam berbagai pengaplikasian. Termoplastis kristalin memiliki rantai molekul yang teratur dan rantai linear, sehingga bahan ini bersifat fleksibel. Secara klinis, perlu adanya pertimbangan khusus penggunaan resin poliamida sebagai basis gigi tiruan untuk pemakaian jangka panjang, karena dengan struktur kristalin yang linear yang dimiliki oleh nilon menyebabkan mudah menyerap air dan cairan di dalam rongga mulut, sehingga akan menyebabkan terdegradasinya nilon tersebut (Soesetijo *et.al.*, 2016).

Teknik manipulasi nilon termoplastis menggunakan teknik *injection moulding*, yaitu melelehkannya kemudian menginjeksikan ke dalam rongga cetak dengan bentuk yang diinginkan (Soesetijo, 2016; Wahyuni & Ricca, 2020). *Injection moulding* sering digunakan karena dapat menghasilkan basis gigi tiruan dengan sifat fisik dan mekanik yang lebih baik (Gharechahi *et.al.*, 2014; Kusdarjanti *et.al.*, 2019).

2.3 Perubahan Warna

2.3.1 Definisi dan Faktor Intrinsik, Ekstrinsik Perubahan Warna

Perubahan warna pada nilon termoplastis salah satu penyebabnya adalah terjadi penyerapan zat warna. Zat warna asli maupun buatan dapat bereaksi dengan unsur dalam nilon termoplastis, sehingga dapat menyebabkan perubahan warna pada permukaan basis gigi tiruan. Bahan nilon termoplastis memiliki sifat penyerapan air yang tinggi, karena frekuensi dari kelompok amida hidrofilik sepanjang rantai mempengaruhi penyerapan air dari nilon termoplastis.

Terdapat faktor ekstrinsik dan intrinsik penyebab perubahan warna. Faktor instrinsik meliputi perubahan struktur kimia dari nilon termoplastis. Faktor ekstrinsik, termasuk adhesi dan penetrasi dari bahan warna dari sumber luar seperti kopi, teh, atau bahan pembersih gigi tiruan. Perubahan warna bahan yang terjadi dapat menyebabkan penampilan kurang estetik dan ketidakpuasan pada pengguna gigi tiruan.

2.3.2 Pengukuran Perubahan Warna

Pengukuran perubahan warna dapat dilakukan secara visual maupun instrumental. Perubahan warna dapat diukur dengan alat yaitu *color reader* CR 10. Sistem yang dipakai adalah CIE Hunter dengan resptor L, a, b. L menunjukkan tingkat kecerahan berdasarkan warna putih, lambang a menunjukkan kemerahan atau kehijauan, dan lambang b menunjukkan kekuningan atau kebiruan. Perbedaan warna (ΔE) sebelum dan sesudah perendaman dihitung dengan persamaan:

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$$

Keterangan:

ΔE : Nilai perubahan warna yang didapat dari penjumlahan nilai $(\Delta L)^2$, $(\Delta a)^2$, $(\Delta b)^2$

ΔL : Nilai L sebelum dan setelah perendaman

Δa : Nilai a sebelum dan sesudah perendaman

Δb : Nilai b sebelum dan sesudah perendaman

Selanjutnya nilai ΔE diubah menjadi *National Bureau of Standard* (NBS) (Inami *et.al.*, 2015) dengan persamaan:

$$\text{NBS units} = \Delta E \times 0.92$$

Terdapat 6 kategori perubahan warna berdasarkan *National Bureau of Standard (NBS) rating system* sebagai berikut :

NBS Unit	<i>Critical remarks Differences of color</i>	
0.0-0.5	<i>Trace</i>	<i>Extremely slight change</i>
0.5-1.5	<i>Slight</i>	<i>Slight change</i>
1.5-3.0	<i>Noticeable</i>	<i>Perceivable</i>
3.0-6.0	<i>Appreciable</i>	<i>Marked change</i>
6.0-12.0	<i>Much</i>	<i>Extremely marked change</i>
12.0 - >12	<i>Very much</i>	<i>Change to other color</i>

Tabel 2. 1 Kategori Perubahan Warna berdasarkan *National Bureau of Standard (NBS) rating system* (Inami *et al.*, 2015).

2.4 Tablet Effervescent

2.4.1 Definisi Tablet *Effervescent*

Merupakan salah satu sediaan bahan pembersih gigi (*denture cleanser*) yang umum digunakan pada pengguna gigi tiruan. Tablet *effervescent* berasal dari kombinasi senyawa asam dan basa yang bereaksi dengan air, sehingga terjadi pelepasan karbon dioksida (CO₂). Gas karbon dioksida berfungsi sebagai pembersih mekanis saat membersihkan gigi tiruan (Kristiana *et al.*, 2023).

2.4.2 Bahan Pembuatan Tablet *Effervescent*

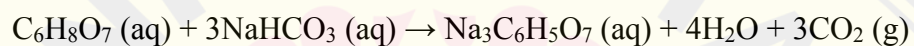
Bahan	Jumlah (Konsentrasi 50%)
Ekstrak Biji Edamame	1000 mg
Asam sitrat	150 mg
Asam tartrat	300 mg
Natrium bikarbonat	510 mg
PVP	20 mg
PEG 6000	20 mg

Jumlah	2000 mg
--------	---------

Tabel 2. 2 Komposisi Bahan Dalam Pembuatan Tablet *Effervescent*.

2.4.3 Mekanisme Kerja Tablet *Effervescent*

Teknologi pada tablet *effervescent* didasarkan pada reaksi kimia. Reaksi yang terjadi pada pelarutan tablet *effervescent* adalah reaksi antara senyawa asam dan senyawa karbonat untuk menghasilkan gas karbondioksida. Pada akhirnya, gas karbondioksida ini dilepaskan dalam bentuk buih. Reaksi ini terjadi secara spontan ketika *effervescent* dilarutkan ke dalam air. Tablet *effervescent* biasanya dibuat dari suatu kombinasi asam sitrat dan asam tartrat (Aprilia *et.al.*, 2021). Dengan reaksi kimianya adalah sebagai berikut:



Asam sitrat + Natrium bikarbonat $\rightarrow$ Natrium sitrat + Air + Karbon dioksida

2.4.4 Metode Pembuatan Tablet *Effervescent*

Metode pembuatan tablet berdasarkan cara pembuatannya secara umum dapat dibagi menjadi tiga, yaitu metode granulasi basah, metode granulasi kering, dan metode kempa langsung (Zaman & Sopyan, 2020). Pada pembuatan tablet *effervescent* metode kempa langsung yaitu pembuatan melalui proses kecepatan tinggi. Metode kempa langsung merupakan metode paling mudah dan murah karena dalam pembuatannya dapat menggunakan peralatan cetak tablet konvensional, untuk bahan tambahan umumnya mudah didapat, dan untuk prosedur kerja juga singkat. Pembuatan tablet dengan metode ini memerlukan bahan yang memungkinkan untuk dilakukan pengempaan langsung tanpa adanya tahap granulasi terlebih dahulu. Eksiipien ini terdiri dari zat berbentuk fisik khusus seperti laktosa, sukrosa, dekstrosa, atau selulosa yang mempunyai sifat aliran dan kemampuan kempa yang diinginkan. Metode kempa langsung sebagai alternatif untuk menghindari banyak masalah yang timbul pada granulasi basah dan granulasi kering. Namun metode kempa langsung terbatas pada obat dengan dosis kecil dan massa cetak harus memiliki sifat alir yang baik (Zaman & Sopyan, 2020).

2.5 Edamame

Edamame berasal dari bahasa Jepang yaitu *eda* yang berarti cabang dan *mame* berarti kacang atau buah yang tumbuh di bawah cabang (Soewanto *et al.*, 2013). Edamame merupakan jenis tanaman yang termasuk kedalam kategori sayuran (*green soybean vegetable*). Di negara Jepang, edamame dikenal dengan sebutan *gojiru* dan umumnya dijadikan sebagai sayuran serta camilan kesehatan (Yakti *et al.*, 2019). Asal-usul budidaya dan produksi tanaman kedelai bermula di dataran Cina dan kemudian menyebar ke wilayah Asia, termasuk Indonesia mulai dari abad pertama Masehi hingga inovasi pada abad ke 15 dan ke 16. Budidaya edamame di Indonesia dengan besar, sebanding dengan peningkatan hasil produksi yaitu mencapai 3,5 ton hingga 8 ton/hari (Yuriansyah *et al.*, 2023).

2.5.1 Klasifikasi Edamame (*Glycine max L. Merrill*)

Kedelai edamame (*Glycine max L. Merrill*) dalam sistematika taksonomi tumbuhan termasuk ke dalam kingdom *Pleantae*, subkingdom *Tracheobionta*, superdivisi *Spermatophyta*, divisi *Magnoliophyta*, kelas *Magnoliopsida*, subkelas *Rosidae*, ordo *Fabales*, famili *Fabaceae/ Leguminosae*, genus *Glycine Willd*, spesies *Glycine max (L.) Merril* (Yudiastuti *et al*, 2022).

2.5.2 Morfologi Edamame (*Glycine max L. Merrill*)

Edamame umumnya tumbuh tegak, membentuk semak, dan merupakan tanaman semusim. Akar edamame memiliki sistem perakaran tunggang, adventif, dan lateral. Daunnya termasuk daun majemuk, terdiri dari tiga helai anak daun trifoliate, dan umumnya berwarna hijau muda/hijau kekuning-kuningan. Warna bunganya hanya dua yaitu putih dan ungu. Jumlah polong pada setiap tangkai daun beragam, antara 1-10 buah. Di dalam polong terdapat biji yang berjumlah 2-3 biji.

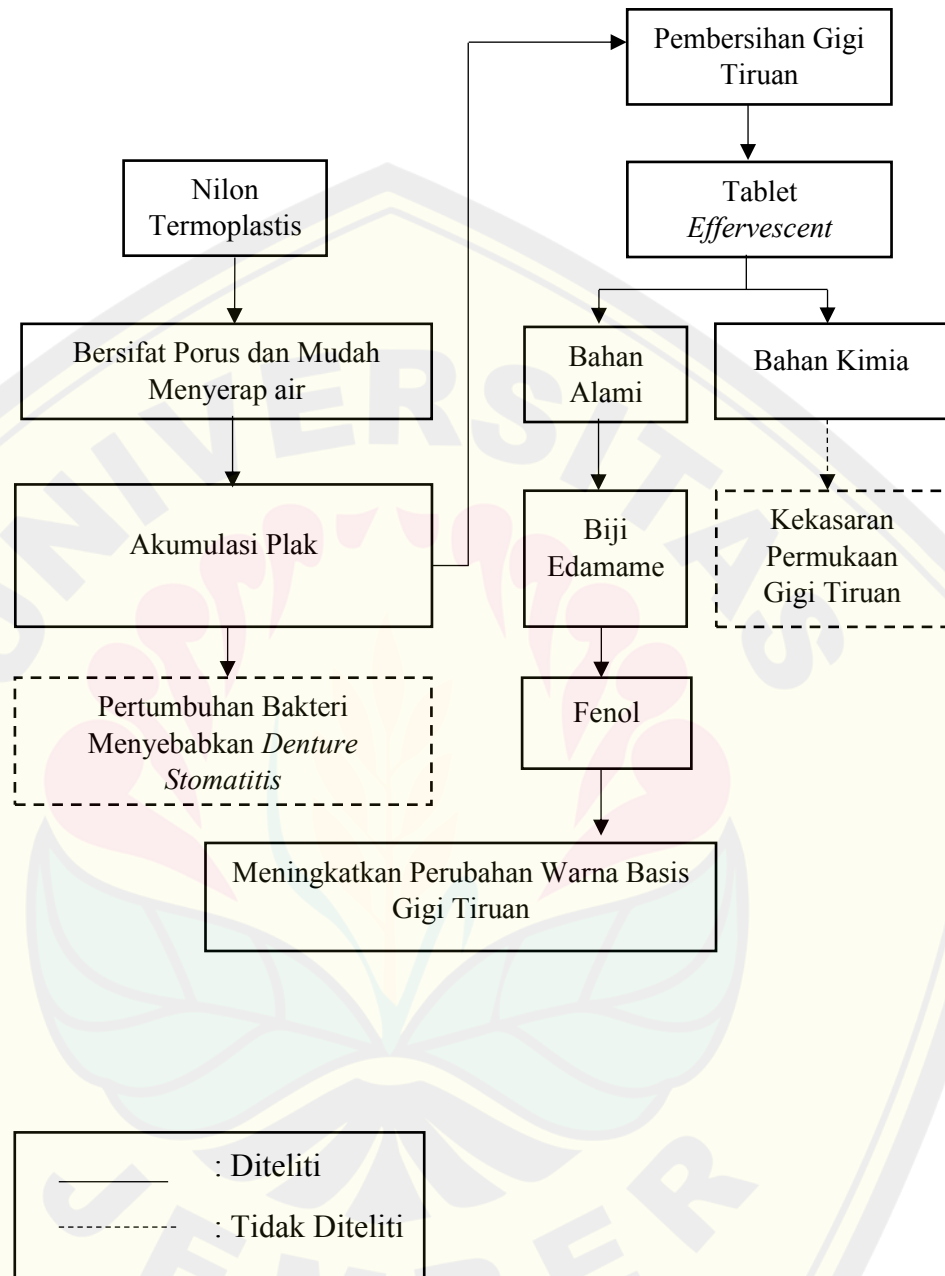
2.5.3 Kandungan Kimia dan Manfaat Edamame (*Glycine max L. Merril*)

1. Isoflavon: isoflavon yang terkandung dalam edamame antara lain genistein, daidzein, dan glisitein. Genistein merupakan salah satu isoflavon utama yang memiliki efek antibakteri, antioksidan dan antiinflamasi (Diasari *et al.*, 2021).

Aktivitas antibakteri isoflavon dalam edamame terjadi melalui tiga mekanisme kerja yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energi (Nomer *et al.*, 2019).

2. Saponin: saponin bersifat antiinflamasi, antijamur, dan antibakteri. Saponin bersifat surfaktan polar dan dapat meningkatkan permeabilitas lapisan lemak membran sel jamur sehingga enzim, protein dan nutrisi akan keluar dari dalam sel dan mengakibatkan kematian sel (Dewi *et al.*, 2019).
3. Flavonoid: flavonoid termasuk dalam golongan fenol dimana fenol bersifat antijamur. Flavonoid dapat menginduksi kerusakan membran plasma sel jamur sehingga terjadi penurunan ukuran sel dan kebocoran komponen intrasel sel jamur. Flavonoid menghambat dinding sel terbentuk sehingga sintesis komponen dinding sel (kitin dan β -glucans), pembentukan hifa, dan sintesis ergosterol pada *Candida albicans* menjadi terhambat. Hal tersebut, menyebabkan depolarisasi, kebocoran K^+ , dan pengurangan fluiditas membran sehingga menyebabkan kematian sel jamur (Aboody & Mickymaray S., 2020).

2.6 Kerangka Konsep



2.7 Penjelasan kerangka konsep

Nilon termoplastis merupakan salah satu bahan basis gigi tiruan yang paling umum digunakan dalam kedokteran gigi. Bahan ini memiliki nilai elastisitas yang lebih baik dibandingkan dengan resin akrilik polimerisasi panas, tidak toksik dan tidak menyebabkan reaksi alergi. Namun sebagai bahan basis gigi tiruan, nilon termoplastis memiliki mikroporositas sehingga penyerapan air tinggi yang menyebabkan terjadinya perubahan warna. Kondisi ini sangat ideal bagi mikroorganisme untuk berkembang biak dan mengendapnya sisa-sisa makanan. Adanya akumulasi bakteri menyebabkan terjadinya *denture stomatitis*. Hal ini dapat dicegah dengan membersihkan gigi tiruan secara rutin menggunakan pembersih yang tepat.

Pembersihan gigi tiruan dapat dilakukan dengan menggunakan bahan alami maupun bahan kimia. Bahan alami yang dapat digunakan sebagai alternatif pembersih gigi tiruan salah satunya adalah biji edamame. Biji edamame (*Glycine max L. Merrill*) mengandung beberapa senyawa yaitu flavonoid, isoflavon, saponin yang bersifat antibakteri dan antijamur. Namun, senyawa flavonoid (fenol) dapat menyebabkan perubahan warna gigi tiruan berbasis nilon termoplastis. Hal ini dikarenakan flavonoid merupakan turunan dari senyawa fenol yang memiliki sifat asam apabila berkontak dengan nilon termoplastis sehingga terjadi kerusakan kimiawi pada permukaan basis nilon termoplastis. Dari alasan tersebut, maka digunakan ekstrak edamame yang memiliki senyawa kimia berupa flavonoid (fenol), untuk melihat pengaruh peredaman nilon termoplastis dalam ekstrak biji edamame (*Glycine max L. Merrill*) sebagai pembersih gigi tiruan terhadap perubahan warna.

2.8 Hipotesis

Tablet *effervescent* ekstrak biji edamame (*Glycine max L. Merrill*) sebagai pembersih gigi tiruan dapat meningkatkan perubahan warna basis gigi tiruan nilon termoplastis.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *experimental laboratory* dengan *pre-post test group design*.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

1. Laboratorium Abadi Dental untuk pembuatan sampel lempeng nilon termoplastis
2. Laboratorium Farmasetika, Fakultas Farmasi, Universitas Jember untuk pembuatan ekstrak biji edamame (*Glycine max L. Merrill*)
3. Laboratorium Farmasetika, Fakultas Farmasi, Universitas Jember untuk pembuatan *tablet effervescent* ekstrak biji edamame (*Glycine max L. Merrill*)
4. Laboratorium Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Jember untuk pengukuran perubahan warna

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2024 - Desember 2024.

3.3 Identifikasi Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Perendaman dalam tablet *effervescent* ekstrak biji edamame.

3.3.2 Variabel Terikat

Perubahan warna pada basis gigi tiruan nilon termoplastis

3.3.3 Variabel Terkendali

1. Jenis nilon termoplastis
2. Prosedur pembuatan sampel lempeng nilon termoplastis
3. Ukuran dan bentuk lempeng nilon termoplastis
4. Prosedur pembuatan tablet *effervescent* ekstrak biji edamame

5. Lama dan cara perendaman
6. Alat dan cara pengukuran

3.4 Definisi Operasional Penelitian

3.4.1 Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* merupakan salah satu sediaan pembersih gigi tiruan berbahan dasar biji edamame. Tablet dibuat dengan menggunakan metode tempa langsung. Ekstrak edamame diperoleh dengan metode maserasi dan konsentrasi 50% diperoleh dengan pelarutan.

3.4.2 Lempeng Nilon Termoplastis

Lempeng nilon termoplastis merupakan lempeng yang terbuat dari nilon termoplastis melalui metode *injection moulding*. Lempeng dibuat berbentuk persegi dengan ukuran 20×20×2mm.

3.4.3 Perendaman Lempeng Nilon Termoplastis

Perendaman lempeng nilon termoplastis adalah perendaman sampel dalam aquades, tablet effervescent ekstrak bij edamame konsentrasi 50%, dan tablet effervescent polident selama 16 hari. Lama perendaman dalam tablet effervescent 30 menit perhari yang efektif.

$$\begin{aligned}
 \text{Lama perendaman} &= \frac{\text{pembersihan efektif} \times 365 \text{ hari}}{1440 \text{ menit/hari}} \\
 &= \frac{30 \text{ menit} \times 365 \text{ hari}}{1440 \text{ menit/hari}} \\
 &= \frac{10950}{1440} \\
 &= 7,6 \\
 &= 8 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Proyeksi selama 2 tahun untuk mengetahui perubahan warna sehingga hasil perhitungan selama 1 tahun dikali dua, sebagai berikut:

8 x 2 = 16 hari

3.4.4 Perubahan Warna Lempeng Nilon Termoplastis

Perubahan warna merupakan selisih pengukuran warna dengan menghitung intensitas cahaya sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Parameter ini dapat dievaluasi dengan menggunakan alat uji *color reader* dan dianalisis dengan rumus perubahan warna sebagai berikut:

$$\Delta E = \sqrt{(L^*_2 - L^*_1)^2 + (a^*_2 - a^*_1)^2 + (b^*_2 - b^*_1)^2}$$

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

Keterangan:

- a. ΔE : Nilai perubahan warna yang didapat dari penjumlahan nilai $(\Delta L)^2$, $(\Delta a)^2$, $(\Delta b)^2$
- b. L^* : Nilai warna hitam hingga putih dari sampel dengan skala 0 (hitam) hingga 100 (putih)
- c. L_1 : Nilai L sebelum perendaman
- d. L_2 : Nilai L setelah perendaman
- e. ΔL : Nilai L sebelum dan setelah perendaman
- f. a^* : Nilai warna merah hingga hijau dari sampel
- g. a_1 : Nilai a sebelum perendaman
- h. a_2 : Nilai a setelah perendaman
- i. Δa : Nilai a sebelum dan sesudah perendaman
- j. b^* : Nilai warna biru hingga kuning dari sampel
- k. b_1 : Nilai b sebelum perendaman
- l. b_2 : Nilai b setelah perendaman
- m. Δb : Nilai b sebelum dan sesudah perendaman

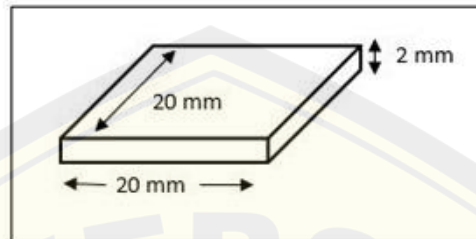
Selanjutnya nilai ΔE diubah menjadi *National Bureau of Standard* (NBS) dengan persamaan:

$\text{NBS units} = \Delta E \times 0.92$

3.5 Sampel Penelitian

3.5.1 Bentuk dan Ukuran Sampel

Sampel lempeng nilon termoplastik berbentuk persegi dengan ukuran 20x20x2 mm. Dengan gambaran ukuran sampel sebagai berikut :



Gambar 3.1 Bentuk dan ukuran sampel

3.5.2 Besar Sampel

Besar sampel dihitung dengan rumus Federer (Muntaha, 2015)

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

Keterangan:

n = jumlah sampel tiap kelompok; t = jumlah kelompok perlakuan

Perhitungan besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

$$(n-1)(3-1) \geq 15$$

$$(n-1)2 \geq 15$$

$$2n-2 \geq 15$$

$$2n \geq 17$$

$$n \geq 8,5$$

$$n \geq 9$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan rumus Federer diperoleh besar sampel minimal yang digunakan adalah 9 sampel untuk setiap kelompok perlakuan.

3.5.3 Pembagian Kelompok Sampel

Pada penelitian ini sampel dibagi menjadi 3 kelompok sebagai berikut:

1. Kelompok A (control negatif): perendaman dalam aquades selama 16 hari
2. Kelompok B: perendaman dalam tablet *effervescent* ekstrak biji edamame 50% selama 16 hari
3. Kelompok C: (kontrol positif): perendaman dalam tablet *effervescent* komersil selama 16 hari

3.5.4 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel diambil dengan metode *simple random sampling*. *Simple random sampling* adalah pengambilan anggota sampel dari populasi secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut. Sampel nilon termoplastis diambil secara acak, kemudian dibagi ke dalam 3 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 9 sampel, sehingga secara keseluruhan dibutuhkan 27 sampel lempeng nilon termoplastis.

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuvet, press hidrolik, *bowl*, spatula, botol *autoclave*, pisau model, pisau malam, pisau gips, chip blower, bunsen mesin poles, *micromotor*, gelas ukur, corong *buchne*, mortar dan *pestle*, timbangan digital, *rotary evaporator*, blender, pengayak 16 mesh, resin pengempa tablet *single punch*, *color reader* (AMT 507).

3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji edamame, nilon termoplastis, tablet *effervescent polident*, *base plate wax*, bahan separasi (*Cold Mould Seal/CMS*), vaseline, gips putih, gips biru, aquades steril, etanol 70%, dekstrin, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, PVP (*polyvinylpyrrolidone*), PEG 6000.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastis

a. Pembuatan model master/*mould*:

1. Model master sebagai panduan cetakan nilon termoplastis dibuat dari malam merah dengan ukuran 20x20x2mm dan membuat *sprue* dari malam merah.
2. Kuvet disiapkan terlebih dahulu dan mengulasinya dengan vaselin, kemudian kuvet bagian bawah diisi dengan gips lunak sesuai dengan petunjuk pabrik.
3. Malam merah yang akan digunakan sebagai model master diletakkan pada kuvet yang telah terisi adonan gips keras dengan posisi mendatar.
4. Pemasangan *sprue* dilakukan dari belakang kuvet, bagian posterior dari malam merah pada kedua sisi model.
5. Setelah adonan gips mengeras, permukaan atas dari gips dan sisi atas dari model master diulas dengan vaselin agar tidak melekat.
6. Kuvet bagian atas dipasang kemudian diisi dengan adonan gips keras sambil dilakukan vibrasi.
7. Kemudian kuvet ditutup dan di *press* dengan menggunakan *press* begel sampai mencapai waktu setting (kurang lebih 30 menit).
8. Setelah gips *setting*, dilakukan penggodokan untuk menghilangkan malam merah yang telah tertanam.
9. Apabila penggodokan telah selesai, kuvet dibuka dan didapatkan *mould space*. Jika masih terdapat sisa malam merah yang menempel pada *mould space*, maka segera dibersihkan (Anusavice, 2013).

b. Pembuatan spesimen lempeng nilon termoplastis:

1. Model master/*mould* yang telah dibersihkan kemudian diulasi dengan bahan separasi lalu ditunggu sampai mongering.
2. Berbeda dengan resin akrilik, nilon tidak dapat larut, sehingga tidak dapat dibuat dalam bentuk adonan dan mengisi *mould* yang menggunakan teknik biasa, tetapi harus dilelehkan dan diinjeksikan ke dalam kuvet di bawah tekanan (*injection moulding*).
3. Nilon dimasukkan dalam satu *cartridge* dan dilelehkan pada suhu 274°-293°C dengan menggunakan *furnace* elektrik.

4. Selanjutnya nilon yang telah meleleh ditekan ke dalam kuvet oleh *plugger* di bawah tekanan yang diberikan oleh *press* hidrolik.
5. Kuvet dibiarkan dingin pada suhu kamar sebelum dibuka.
6. Kemudian dibuka dan dilakukan pemolesan hingga rata dan halus.

3.7.2 Pembuatan Ekstrak Edamame (*Glycine max L.Merril*)

1. Edamame dipilih berdasarkan kriteria: edamame yang digunakan berasal dari PT. Mitratani Dua Tujuh dengan varian MF 116. Edamame varian ini memiliki sifat khusus rata-rata panjang polong 6,11 cm, rata-rata lebar polong 1,41 cm, dan rata-rata berat polong 3,75 gr. Edamame dipanen pada umur masak segar yaitu 68-70 hari setelah tanam saat edamame masih berwarna hijau cerah sedikit kecoklatan.
2. Biji edamame (*Glycine max L.Merril*) dicuci dan dikeringkan pada oven dengan suhu 50°C lalu dihaluskan menggunakan blender menjadi serbuk (*simplisia*).
3. Serbuk dimaserasi menggunakan etanol 70% dengan perbandingan serbuk : etanol yaitu 1:5 (gr/ml) (Igboahuchi, *et al.*, 2018). Maserasi dilakukan selama 3x24 jam dan diaduk sesekali.
4. Filtrat disaring lalu diuapkan pada suhu 50°C selama 3-4 jam menggunakan *rotary evaporator* sehingga akan didapatkan ekstrak biji edamame konsentrasi 100% (Kristiana *et al.*, 2022). Setelah didapatkan ekstrak edamame 100%.
5. Selanjutnya melakukan uji fitokimia yang dilakukan pada ekstrak biji edamame, meliputi flavonoid, saponin, tanin, dan isoflavin.

3.7.3 Pembuatan Tablet *Effervescent* Ekstrak Biji Edamame

1. Granul *effervescent* dibuat secara terpisah antara granul asam dan granul basa untuk menghindari reaksi *effervescent* dini.
2. Hasil ekstrak biji edamame digranulasikan dengan dekstrin untuk menghasilkan massa yang dapat digranul. Granul yang dihasilkan disebut sebagai granul ekstrak.

3. Membuat granul asam dengan mencampurkan granul ekstrak biji edamame, asam sitrat, asam tartrat, dan sebagian PVP.
4. Membuat granul basa dengan mencampurkan natrium bikarbonat dengan sisa PVP.
5. Proses pembuatan dilakukan pada suhu ruang dan kelembaban udara yang terjaga.
6. Menambahkan PVP dalam bentuk kering, kemudian dibasahi dengan etanol 70% tetes demi tetes.
7. Melakukan pengayakan pada masa yang akan digranulasi dengan ayakan 16 mesh untuk mendapatkan granul dengan ukuran homogen.
8. Mengeringkan granul dengan cara dimasukkan ke dalam oven pada suhu 40-60°C.
9. Tablet dibuat dengan cara mengalirkan sejumlah massa granul ke dalam mesin pengempa tablet, dimulai dari *hopper* ke dalam lubang *die* dengan ukuran tertentu, kemudian massa yang telah masuk akan dikempa dengan tekanan yang dihasilkan dari pertemuan antara *punch* atas dan *punch* bawah.

3.7.4 Perendaman Lempeng Nilon Termoplastis

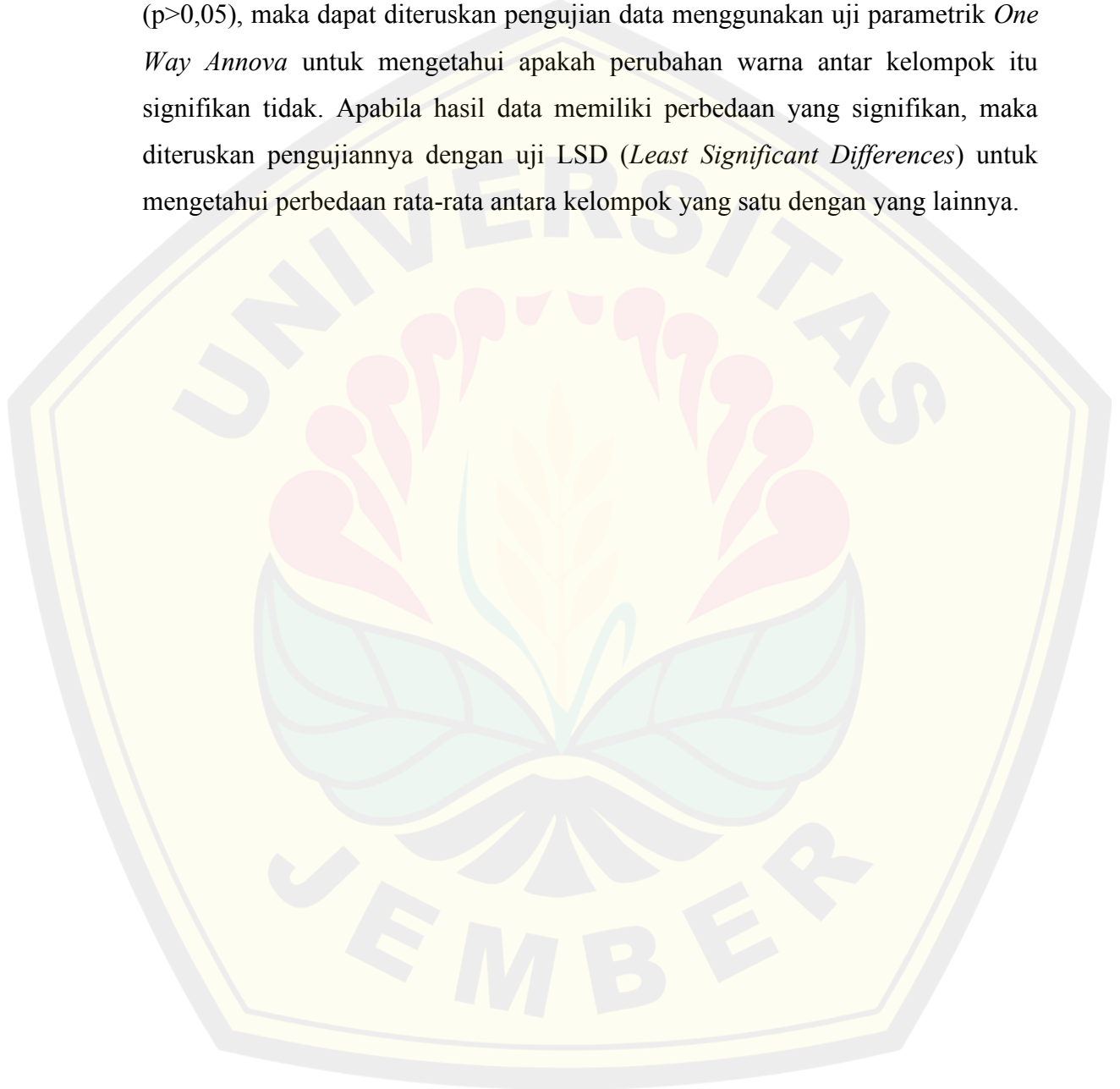
Perendaman nilon termoplastis dilakukan masing-masing dalam aquades, ekstrak biji edamame (*Glycine max L.Merril*) dengan konsentrasi 50%, dan larutan tablet *effervescent polident* selama 16 hari. Setelah selesai, masing-masing sampel dibilas dengan aquades steril lalu dikeringkan.

3.7.5 Pengujian Perubahan Warna

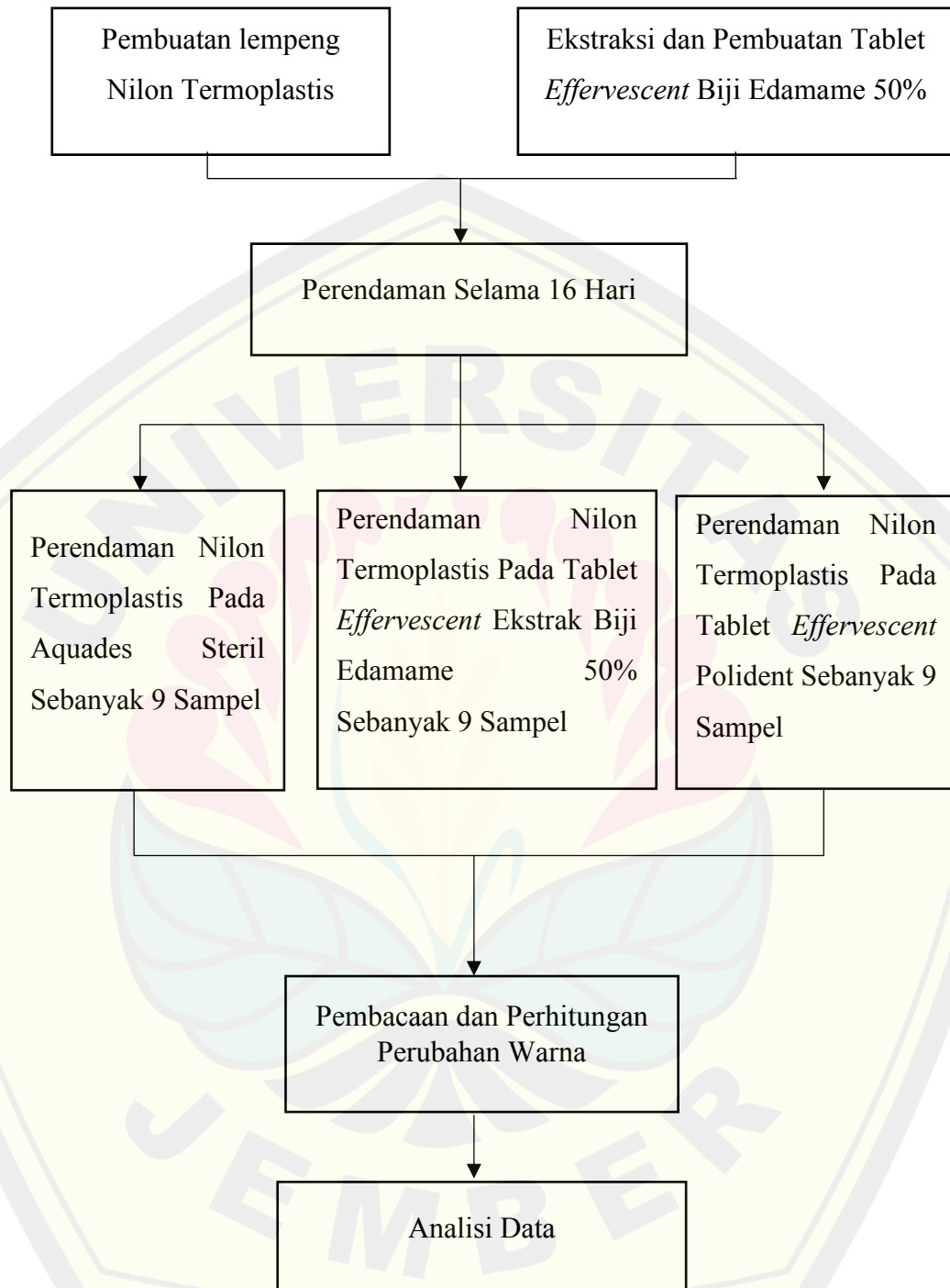
1. Sampel diletakkan pada alat pengukur dalam permukaan yang rata atau mendatar.
2. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *color reader*;
3. Hasil pengukuran berupa suatu nilai (L, a, b). L menunjukkan tingkat kecerahan berdasarkan warna putih, lambang a menunjukkan kemerahan atau kehijauan, dan lambang b menunjukan kekuningan atau kebiruan.
4. Hasil yang diperoleh dimasukkan ke dalam rumus perubahan warna.
5. Membandingkan nilai hasil pengukuran sebelum dan setelah perlakuan.

3.8 Analisis Data

Setelah memperoleh hasil data, maka selanjutnya akan dianalisis menggunakan software komputer SPSS versi 22. Analisis data diawali uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-wilk* dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene's*. Analisis data jika menunjukkan data terdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$), maka dapat diteruskan pengujian data menggunakan uji parametrik *One Way Anova* untuk mengetahui apakah perubahan warna antar kelompok itu signifikan tidak. Apabila hasil data memiliki perbedaan yang signifikan, maka diteruskan pengujiannya dengan uji LSD (*Least Significant Differences*) untuk mengetahui perbedaan rata-rata antara kelompok yang satu dengan yang lainnya.



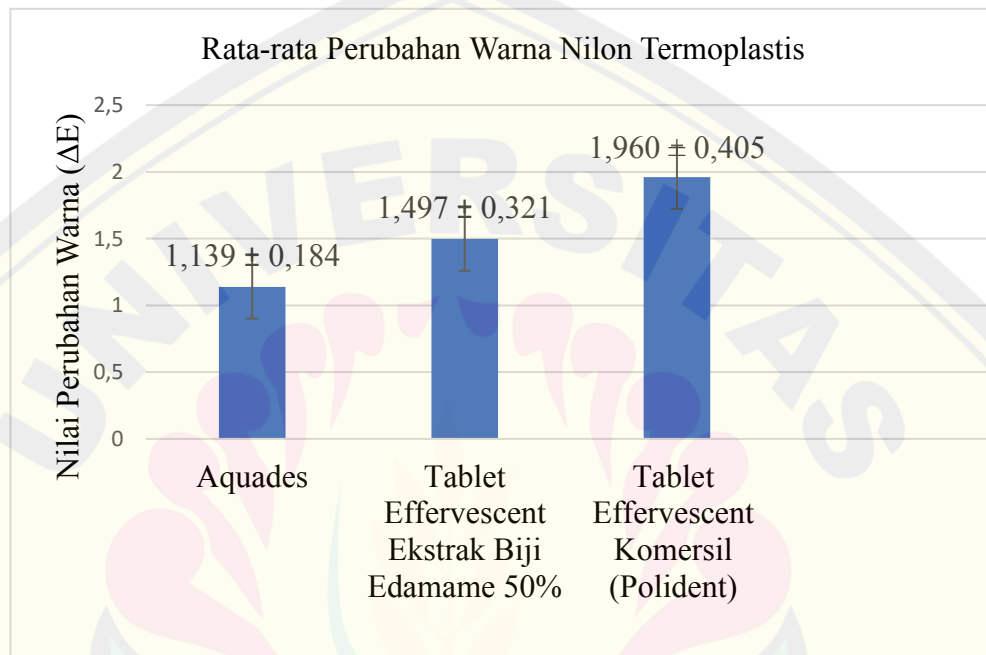
3.9 Alur Penelitian



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian dan Analisis Data

Berdasarkan pengukuran perubahan warna pada permukaan sampel basis gigi tiruan nilon termoplastis menggunakan alat *color reader* AMT 507, diperoleh hasil seperti pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Histogram nilai rata-rata perubahan warna sampel nilon termoplastis.

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa pada kelompok nilon termoplastis yang direndam dalam aquades selama 16 hari mengalami perubahan warna (ΔE) terendah, yaitu sebesar 1,13. Pada kelompok nilon termoplastis yang direndam pada tablet *effervescent* ekstrak biji edamame 50% diperoleh nilai ΔE sebesar 1,49. Sedangkan perubahan warna tertinggi dialami oleh kelompok nilon termoplastis yang direndam pada tablet *effervescent* polident selama 16 hari, dengan ΔE sebesar 1,96.

Hasil uji analisis terdapat perbedaan nilai perubahan warna pada semua kelompok terjadi secara signifikan, dengan nilai $p = 0,00$ ($p < 0,05$). Sementara itu, perbedaan antara kelompok berdasarkan hasil uji analisis *Least Significant*

Difference (LSD), pada tabel 4.1 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok. Hal ini ditunjukkan dengan nilai $p < 0,05$

Tabel 4.1 Hasil Uji *Least Significant Difference* Perubahan Warna Setiap Kelompok Perlakuan

	Aquades	Ekstrak Biji Edamame	Polident
Aquades		0,015*	0,000*
Ekstrak Biji Edamame	0,015*		0,002*
Polident	0,000*	0,000*	

*: *signifikan*

4.2 Pembahasan

Kestabilan warna basis gigi tiruan merupakan salah satu aspek utama yang menjadi pertimbangan dalam kedokteran gigi (Banu *et al.*, 2020). Warna basis gigi tiruan harus stabil dan sesuai dengan warna jaringan lunak di bawahnya (Kamal, 2020). Stabilitas warna dari basis gigi tiruan adalah aspek estetika yang menunjukkan seberapa besar perubahan warna yang terjadi. Hal ini memberikan informasi tentang waktu pergantian gigi tiruan (Salim, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian, terlihat adanya perubahan warna yang signifikan setelah perendaman dalam tiga larutan yang berbeda selama 16 hari. Kelompok yang direndam dalam aquades memiliki nilai perubahan yang terendah. Hal ini disebabkan karena aquades merupakan air murni yang hanya mengandung molekul H_2O . Aquades tidak mengandung senyawa aktif yang dapat melarutkan partikel atau memutuskan rantai polimer (Fathoni, 2023). Meskipun demikian, pengaruh aquades terhadap nilai perubahan warna tetap terjadi karena sifat tingginya penyerapan air pada basis gigi tiruan nilon termoplastis. Air yang diserap akan bertindak sebagai plasticizer dan menyebabkan perubahan warna pada basis tersebut (Naini, 2014). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menemukan bahwa perendaman basis nilon termoplastis pada aquades selama 16 hari menghasilkan perubahan warna (Aji *et al.*, 2020).

Nilon termoplastis yang direndam dalam tablet *effervescent* ekstrak biji edamame mengalami perubahan warna lebih tinggi daripada kelompok control di dalam aquades, namun lebih rendah dari kelompok yang direndam dalam tablet *effervescent* polident. Hal ini disebabkan karena tablet *effervescent* biji edamame sebagai pembersih gigi tiruan memiliki kandungan isoflavon, flavonoid, saponin yang di dalamnya terkandung senyawa fenol (Kristiana *et al.*, 2022). Senyawa fenol dapat menjadi penyebab terjadinya degradasi polimer karena dapat melarutkan suatu basis gigi tiruan berbahan dasar nilon termoplastis (Rudy dan Rahmawati, 2023).

Senyawa fenol (C_6H_5OH) merupakan senyawa asam dengan gugus hidroksil ($-OH$) yang dapat melepaskan ion H^+ sehingga membentuk struktur anion fenoksida $C_6H_5O^-$ dan kation H^+ (Anas *et al.*, 2023). Ion H^+ yang terlepas dari fenol akan berikatan dengan atom O pada ikatan rangkap $C=O$, yang dimiliki oleh struktur kimia nilon termoplastis. Hal tersebut terjadi karena O lebih elektronegatif dibandingkan dengan C (Warrinussy *et al.*, 2018). Gugus ($-OH$) pada nilon termoplastis cenderung menarik gugus H^+ yang terkandung dalam fenol (Warrinussy *et al.*, 2018). Gugus H^+ ini akan menempati posisi diantara rantai polimer sehingga mengakibatkan jarak antar polimer meningkat, terjadinya ekspansi matriks. Ekspansi matriks ini akan mengakibatkan degradasi dari nilon termoplastis sehingga dapat berpengaruh terhadap karakteristik nilon termoplastis salah satunya dapat terjadi perubahan warna (Prasetyawati *et al.*, 2023).

Selanjutnya, nilai perubahan warna semakin meningkat oleh adanya kandungan pigmen warna pada tablet *effervescent* biji edamame yaitu tanin. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wibawaningtyas (2017), Liang (2019), dan Wahyuni (2020). Hal ini diduga terjadi karena ada penumpukan noda pada permukaan sampel akibat peningkatan kekasaran permukaan selama proses perendaman dapat menyebabkan pigmen warna seperti tanin lebih mudah menempel pada permukaan basis gigi tiruan nilon termoplastis (Khoir *et al.*, 2024).

Perubahan warna terbesar dialami pada kelompok basis gigi tiruan nilon termoplastis pasca perendaman dalam tablet *effervescent* polident. Hal ini

disebabkan karena polident mengandung alkalin peroksida, yang bekerja membentuk gelembung oksigen untuk menghilangkan sisa makanan dan membunuh bakteri yang menempel pada permukaan gigi tiruan (Balqish, 2022). Pada saat alkalin peroksida dilarutkan dalam air maka akan melepaskan *nascent oxygen* (O) yang berupa gelembung-gelembung oksigen kecil (Puspitasari *et al.*, 2016). Efek dari pengoksidasian (paparan oksigen dengan jumlah besar) yang kuat dari larutan tersebut akan mengakibatkan oksigen terlepas (sangat reaktif), sehingga menyebabkan ikatan ganda tidak bereaksi di dalam matriks nilon termoplastis (Aulia *et al.*, 2023). Cairan yang diserap oleh basis gigi tiruan nilon termoplastis melalui proses difusi akan menempati posisi diantara rantai polimer hingga menyebabkan terlepasnya pigmen nilon termoplastis. Hal ini yang mempengaruhi kekuatan rantai polimer dan mengubah karakteristik fisik polimer sehingga warna basis gigi tiruan nilon termoplastis menjadi tidak stabil (Balqish, 2022).

Hasil penelitian ini menunjukkan perubahan warna pada perendaman dalam aquades dan tablet *effervescent* ekstrak biji edamame 50% adalah sebesar 1,04 NBS dan 1,37 NBS unit sehingga masuk dalam kategori *slight change*, sedangkan pada tablet *effervescent* polident sebesar 1,80 NBS unit dikategorikan *noticeable*. Nilai perubahan warna dari semua kelompok perlakuan basis gigi tiruan nilon termoplastis masih berada dalam kisaran yang dapat diterima secara klinis karena nilai unit NBS kurang dari 3,7. Hasil ini menunjukkan bahwa perendaman dalam tablet *effervescent* ekstrak biji edamame 50% lebih optimal dibandingkan dengan tablet *effervescent* komersil. Namun penelitian ini merupakan penelitian *in vitro*, yang tidak mengevaluasi faktor-faktor di dalam rongga mulut. Seperti makan dan minuman yang dikonsumsi, oleh karena itu penelitian klinis lanjutan perlu dilakukan.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Perendaman dalam tablet *effervescent* ekstrak biji edamame (*Glycine max L. Merrill*) konsentrasi 50% dengan perendaman selama 16 hari berpengaruh secara signifikan dalam meningkatkan perubahan warna basis gigi tiruan nilon termoplastis.
2. Nilai perubahan warna nilon termoplastis pasca perendaman dalam tablet *effervescent* ekstrak biji edamame adalah sebesar 1,49 lebih rendah dibandingkan dengan tablet *effervescent* komersil yaitu sebesar 1,91.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan beberapa hal yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menjadikan ekstrak biji edamame konsentrasi 50% sebagai produk alternatif pembersih gigi tiruan dalam bentuk komersial seperti tablet *effervescent*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh tablet *effervescent* ekstrak biji edamame (*Glycine max L. Merrill*) 50% terhadap sifat-sifat lain dari nilon termoplastis.
3. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk perlu diperhatikan penyimpanan dan suhu penyimpanan ekstrak kental agar tidak berubah bentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboody, M. S., & Mickymaray, S. (2020). Anti-fungal efficacy and mechanisms of flavonoids. *Antibiotics*, 9(2), 45.
- Aji, D. P., Gunadi, A., & Ermawati, T. (2020). Efektivitas perasan daun seledri (*Apium graveolens* Linn) sebagai pembersih gigi tiruan terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada basis gigi tiruan nilon termoplastik. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 32(3), 184–192
- Alfouzan, A. F., A. N. Alnouwaisar, N. F. Alazzam, H. N. Al-Otaibi, N. Labban, M. H. Alswaidan, S. M. Al Taweel, dan H. A. Alshehri. (2021). Power brushing and chemical denture cleansers induced color changes of pre-polymerized cad/cam denture acrylic resins. *Materials Research Express*. 8(8):1–10.'
- Anusavice, K. J., Shen, C., Rawls, H. R. (2013). *Phillips' Science of Dental Materials*. Elsevier Inc. p. 100.
- Aprilia, A., Satria, N. I., Septyarini, A. D., & Maherawati, M. (2021). Formulasi Tablet Effervescent Berbahan Dasar Alami. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(4), 992-1000.
- Arifin, R., Putri, V. O., & Dewi, R. K. THE COLOR CHANGE EFFECT OF THERMOPLASTIC NYLON AFTER IMMERSION IN 30% KELAKAI (*Stenochlaena palustris*) LEAF EXTRACT. *Dentino: Jurnal Kedokteran Gigi*, 9(1), 1-6.
- AULIA, L. F. T. (2023). Pengaruh Tablet Effervescent Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) sebagai Pembersih Gigi Tiruan terhadap Perubahan Warna Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastis.
- Balqish, B. (2022). Pengaruh Perendaman Gigi Artifisial Resin Akrilik dalam Ekstrak Daun Kemangi terhadap Kekerasan Permukaan (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).

- Banu, F., K. Jeyapalan, V. Anand Kumar, dan K. Modi. (2020). Comparison of colour stability between various denture base resins on staining and denture cleansing using commercially available denture cleansers. *Cureus*.
- Ciavoi, G., Bechir, A., Tig, I., Dalai, C., & Manu, R. (2016). Aspects regarding the use of three types of polymers as denture base material. *Mat. Plast*, 53, 247.
- Dewi, S., Asseggaf, S. N., Natalia, D., & Mahyarudin, M. (2019). Efek ekstrak etanol daun kesum (*polygonum minus huds.*) Sebagai antifungi terhadap *Trichophyton rubrum*. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(2), 198-203.
- Diasari, N. R., & Yusuf, M. (2021). Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Fisik Soyghurt Edamame Dengan Penambahan Bit Merah. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknologi Pangan* Vol. 10 No. 1
- Fathoni, M. A. (2023). Pengaruh perendaman resin akrilik heat cured dalam tablet effervescent daun tembakau 75 % terhadap kekasaran permukaan : studi eksperimental laboratoris. 35, 256–260. <https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.48370>
- FITRIA, M. W. JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG 2018.
- Gajwani-Jain, S., D. Magdum, A. Karagir, dan P. Pharane. (2015). Denture cleansers: a review. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences* Ver. IV. 14(2):2279 2861.
- Gökay, G. D., Durkan, R., & Oyar, P. E. R. İ. H. A. N. (2021). Evaluation of physical properties of polyamide and methacrylate based denture base resins polymerized by different techniques. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 24(12), 1835-1840.
- Hernawati, S. (2020). Prevalensi denture stomatitis pada pemakai gigi tiruan buatan dokter gigi dibanding gigi tiruan buatan tukang gigi. *Jember: Forum Ilmiah Kesehatan (Forikes)*.

- Igboabuchi, N. A., Ilodibia, C. V., & Tamuli, P. A. (2018). A study on the antioxidant and antimicrobial activities of seed and leaf extracts of *Glycine max* (L) Merr. *Asian Journal of Research in Botany*, 1(1), 1-8.
- Inami, T., Y. Tanimoto, N. Minami, M. Yamaguchi, dan K. Kasai. (2015). Color stability of laboratory glass-fiber-reinforced plastics for esthetic orthodontic wires. *Korean Journal of Orthodontics*. 45(3):130–135.
- Jannah, M. K. dan M. Zulkarnain. (2022). Pengaruh perendaman cuka sari apel terhadap stabilitas warna dan kekuatan fleksural basis gigi tiruan nilon termoplastik. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*. 6(1):28.
- Kamal, M. N. M. (2020). Comparative evaluation of color stability between three different cad/cam milled denture base materials: an in vitro study. *Journal of International Dental and Medical Research*. 13(3):854–860.
- Kilo, A. La. (2018). *Kimia Anorganik: Struktur Dan Kereaktifan*. UNG Press Gorontalo.
- Kristiana, D., Hidayati, L., & Nabil, H. R. (2022). The Effectiveness of Edamame (*Glycine Max* (L.) Merrill) Extract as Acrylic Resin Denture Cleanser on The Number of *Candida Albicans*. *Odonto: Dental Journal*, 9(1), 88-94.
- Kristiana, D., Parnaadji, R., Adena, A. S., & Wulan, H. R. (2024). Impact 41 Strength of Heat-Cured Acrylic Resin after Immersion in Tobacco Leaf (*Nicotiana tabacum* L.) Effervescent Tablets: An Experimental Study. *Journal of International Oral Health*, 16(2), 110–116. https://doi.org/10.4103/jioh.jioh_204_22
- Kristiana, D., Prostodonsia, B., Kedokteran, F., Jember, U., Gigi, F. K., & Jember, U. (2023). The Effect of Ciplukan Leaves Extract (*Physalis minima*) Effervescent Tablets as an Denture Cleanser to the Growth *Candida albicans*. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 2, 164–169.

Kusdarjanti, E., M. L. L., dan O. Setyowati. (2019). The immersion of acrylic resin with injection moulding technique on loose dentures dimensional change. *Journal of Vocational Health Studies*. 3(1):6.

Liang, Y., Li, Y., Sun, A., & Liu, X. (2019). Chemical compound identification and antibacterial activity evaluation of cinnamon extracts obtained by subcritical n-butane and ethanol extraction. *Food Science & Nutrition*, 7(6), 2186–2193

Lim, G. S., Buzayan, M. M. A., Elkezza, A., & Sekar, K. (2021). The Development Of Flexible Denture Materials And Concept: A Narrative Review: Received 2020-05-08; Accepted 2020-12-07; Published 2021-03-05. *Journal of Health and Translational Medicine (JUMMEC)*, 24(1), 23-29.

MARSYADEWI, P. A. P. (2024). *EFEKTIVITAS EKSTRAK BUNGA ROSELLA (HIBISCUS SABDARIFFA L.) TERHADAP JUMLAH BAKTERI STREPTOCOCCUS MUTANS PADA BASIS GIGI TIRUAN RESIN AKRILIK POLIMERISASI PANAS* (Doctoral dissertation, Universitas Mahasaraswati Denpasar).

Naini, A. (2014). Pengaruh larutan coklat (theobroma cacao l) terhadap stabilitas warna basis gigi tiruan resin nilon termoplastis (effect of brown condensation (cacao theobroma l) toward color stability of denture bases of nylon thermoplastic resin). *Dentika Dental Journal*. 18(1):53–57.

Nomer, N. M. G. R., Duniaji, A. S., & Nocianitri, K. A. (2019). kandungan senyawa flavonoid dan antosianin ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) serta aktivitas antibakteri terhadap *Vibrio cholerae*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2), 216-225.

Patel, S. G. dan M. Siddaiah. 2018. Formulation and evaluation of effervescent tablets: a review. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 8(6):296–303.

Pertiwisari, A. (2022). Pengaruh Perendaman Dalam Granul Effervescent Kulit Buah Kakao (*Theoborma Cacao* L.) 6, 5% Terhadap Kekasaran dan Kekerasan Permukaan PLat Resin Akrilik Polimerisasi Panas= Effect of

Immersion 6, 5% Cacao Peel (*Theobroma Cacao L.*) Effervescent Granul on The Hardness and Surface of heat-polymerized Acrylic Resin Plate.

Pradusha, R., Sajjan, M. S., Ramaraju, A. V., & Nair, K. C. (2019). A study on flexible dentures. *Trends Prosth Dent Impl*, 10(1&2), 12-19.

Prasetyawati, K., Apsari, A., Ashrin, M., & Rochyani, L. (2023). Pengaruh Variasi Konsentrasi Alga Coklat (*Sargassum Sp*) Sebagai Denture Cleanser Dalam Sediaan Effervescent Terhadap Kekuatan Transversa Resin Akrilik Dan Nilon Termoplastik. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 4(1).

Pratiwi, N., Saputera, D., & Budiarti, L. Y. (2019). Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Kersen Dibandingkan Klorheksidin Glukonat Terhadap *Candida albicans* Pada Heat Cured Akrilik. *Dentin*, 1(1).

Puspitasari, D., Saputera, D., & Anisyah, R. N. (2016). Perbandingan kekerasan resin akrilik tipe heat cured pada perendaman larutan desinfektan alkalin peroksida dengan ekstrak seledri (*Apium Graveolens L.*) 75%. *ODONTO*, 3(1).

Ratrina, M. (2019). *Efek Tablet Effervescent Ekstrak Bonggol Nanas (Ananas Cosmosus L Merr) Sebagai Pembersih Gigi Tiruan Resin Akrilik Terhadap Candida Albicans* (Doctoral dissertation, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember).

Rudy, S., & Rahmawati, M. A. (2023). STRENGTH OF NYLON THERMOPLASTIC. *Jurnal Wiyata*, 10(02).

Sari, K. I., Dewi, W., Jasrin, T. A., & Sumarsongko, T. (2018). Kebersihan gigi tiruan pada lansia, suatu tinjauan metode dan bahan. *Jurnal Material Kedokteran Gigi*, 7(1), 1-11.

Sari, R., & Oktarinasari, D. (2021). Implikasi Gigi Tiruan Sebagian Kerangka Logam dalam Mempertahankan Jaringan Periodontal (Literature Review). *Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi*, 4(1), 12–17.

- Selvakumar, D., Seenivasan, M. K., Natarajan, S., Natarajan, P., & Saravanakumar, P. (2020). Evaluation and comparison of the effects of persulfate containing and persulfate-free denture cleansers on acrylic resin teeth stained with cigarette smoke: An in vitro study. *Cureus*, 12(3).
- Sembiring, D. T. (2024). Pengaruh Ekstrak Kayu Manis *Cinnamomum Burmannii* dan Larutan Alkalin Peroksida sebagai Pembersih Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik terhadap Stabilitas Warna. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(10), 4038-4054.
- Soesetijo, Ady. (2016). Biocompatibility of Thermoplastic Nylon Flexible Removable Partial Denture. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Jember*. 4(10): 75-83.
- Song, S. Y., Kim, K. S., Lee, J. Y., & Shin, S. W. (2019). Physical properties and color stability of injection-molded thermoplastic denture base resins. *The journal of advanced prosthodontics*, 11(1), 32.
- Suprayitno, R., Iskandar, D., & Wijayanti, F. (2020). Pemanfaatan Nikotin Dari Ekstrak Tembakau Sebagai Insektisida Hama *Coptotermes curvignathus*. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (Vol. 3, No. 1, pp. 624-634).
- Vojdani, M., & Giti, R. (2015). Polyamide as a denture base material: A literature review. *Journal of Dentistry*, 16(1 Suppl), 1.
- Wahyu Perdana, Viona Diansari, L. R. (2019). Distribusi Frekuensi Pemakaian Gigi Tiruan Lepas Resin Akrilik dan Nilon Termoplastik Di Beberapa Praktek Dokter Gigi Di Banda Aceh. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Wahyuni, S. dan C. Ricca. 2020. Pengaruh minuman teh pada pemakai basis gigi tiruan nilon termoplastik terhadap penyerapan air dan stabilitas warna. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*. 32(1):66.

- Wahyuni, S., & Ravichanthiran, J. (2020). The effect of virgin nylon addition into recycled nylon on the fatigue strength of thermoplastic nylon denture base. *Padjadjaran Journal of Dentistry*, <https://doi.org/10.24198/pjd.vol32no1.23903>
- Wibawaningtyas, N., D. Kristiana, dan N. Probosari. (2017). The effect of the thermoplastic nilon enterprises (valplast) on clove extract (*syzygium aromaticum*) with various concentrations on the color change. *Journal of Dentomaxillofacial Science*. 2(3):180.
- Yudiastuti, S. O., Wijaya, R., & Syahputra, M. (2022). Efektivitas reduksi total bakteri pada edamame (*Glycin max (L) Merrill*) hasil pengolahan minimal dengan ozon. *Juremi: Jurnal Riset Ekonomi*, 2(3), 321-330.
- Yuriansyah, Y., Erfa, L., & Sari, E. Y. S. (2023). Optimasi Produksi Tanaman Kedelai Edamame (*Glicine max. (L) Merrill*) Dengan Pengaturan Jarak Tanam Dan Pemberian Kompos. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(2), 282–287. <https://doi.org/10.25181/jppt.v23i2.2943>
- Zaman, N. N. dan I. Sopyan. (2020). Tablet manufacturing process method and defect of tablets. *Majalah Farmasetika*. 5(2):82–93.
- Zuniana, Q., & Hawa, T. A. (2020). Analisis Rantai Pasok (Supply Chain) Kedelai Edamame Sebagai Kedelai Unggulan Kabupaten Jember Supply Chain Cnalysis Of Edamame As The Leading Soybeans In Jember

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Perubahan Warna

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Laboratorium Bioscience RSGM Universitas Jember

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Laboratorium Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Jember

Lampiran 4. Surat Izin Penelitian Laboratorium Teknologi Industri Pertanian Universitas Jember

Lampiran 5. Surat Izin Penelitian Laboratorium Abadi Dental, Surabaya

Lampiran 6. Surat Keterangan Identifikasi Biji Edamame (*Glycin max. L Merrill*)

Lampiran 7. Gambar Alat dan Bahan Penelitian

Lampiran 8. Prosedur Penelitian



QR Code Lampiran