

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)
TERHADAP BAKTERI PADA PLAK GIGI**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

RAIHAN AZMI

NIM. 170703070

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2022 M /1443 H**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) TERHADAP BAKTERI PADA PLAK GIGI

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Ilmu Biologi

Oleh:

RAIHAN AZMI
NIM. 170703070

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi

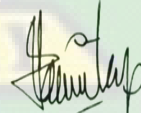
Disetujui Untuk Dimunaqasyahkan Oleh:

Pembimbing I,



Syafrina Sari Lubis, M.Si.
NIDN. 2025048003

Pembimbing II,



Diannita Harahap, M.Si.
NIDN. 2022038701

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi



Arif Sardi, M.Si.
NIDN. 2019068601

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) TERHADAP BAKTERI PADA PLAK GIGI

SKRIPSI

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Biologi

Pada Hari/ Tanggal: Kamis, 21 Juli 2022
21 Dzulhijah 2022
Di Darusalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



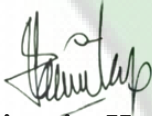
Syafrina Sari Lubis, M.Si.
NIDN. 2025048003

Sekretaris,



Raudhah Hayatillah, M.Sc.
NIDN. 2025129302

Penguji I,



Diannita Harahap, M.Si.
NIDN. 2022038701

Penguji II,



Ayu Nirmala Sari, M.Si.
NIDN. 2027028901

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh




Dr. Azhar Amsal, M.Pd
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/ SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raihan Azmi

NIM : 170703070

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi
(*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Bakteri pada Plak
Gigi

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 20 Juli 2022

Yang menyatakan,



(Raihan Azmi)

ABSTRAK

Nama : Raihan Azmi
NIM : 170703070
Program Studi : Biologi Fakultas Sains dan Teknologi (FST)
Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Bakteri pada Plak Gigi
Tanggal Sidang : 21 Juli 2022
Jumlah Halaman : 100 halaman
Pembimbing I : Syafrina Sari Lubis, M.Si.
Pembimbing II : Diannita Harahap, M.Si.
Kata Kunci : Plak gigi, bakteri, ekstrak etanol pandan wangi, antibakteri

Plak gigi merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang paling sering dijumpai pada rongga mulut. Karies gigi bermula ketika terjadi penumpukan plak gigi yang banyak mengandung bakteri. Salah satu alternatif untuk mengatasi penyakit karies gigi dapat dilakukan dengan mencari bahan alami yang bersifat antibakteri. Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan senyawa kimia alkaloid, flavonoid, tannin dan saponin yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) merupakan tanaman yang biasa digunakan sebagai bahan penyedap, pewangi dan pemberi warna pada masakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bakteri plak gigi, dan kemampuan optimal konsentrasi ekstrak daun pandan wangi dalam menghambat aktivitas antibakteri pada bakteri plak gigi. Hasil penelitian ini diperoleh 5 jenis genus bakteri plak gigi yaitu *Escherichia* sp. *Streptococcus* sp. *Bacillus* sp. *Lactobacillus* sp. dan *Staphylococcus* sp. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram (Kirby-Bauer) dengan zona hambat tertinggi terdapat pada konsentrasi 75 % yaitu terhadap beberapa bakteri *Escherichia* sp. *Streptococcus* sp. *Bacillus* sp. *Lactobacillus* sp. dengan rerata masing-masing 8,82 mm, 9,27 mm, 9,88 mm 10,13 mm, dan untuk bakteri *Staphylococcus* sp. Rerata paling tinggi terdapat pada konsentrasi 50% dengan diameter 8,08 mm mempunyai kategori diameter daya antibakteri sedang. Hasil analisis data menggunakan statistik ANOVA satu arah menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara variasi konsentrasi ekstrak pada respon BPG4, BPG7, BPG8, BPG9, BPG10 dan BPG13 sedangkan untuk respon BPG1, BPG2, BPG3, BPG5, BPG6, BPG11 dan BPG12 dinyatakan tidak ada perbedaan rata-rata diameter zona hambat.

Kata Kunci: Plak gigi, bakteri, ekstrak etanol pandan wangi, antibakteri

ABSTRACT

Name : Raihan Azmi
NIM : 170703070
Study program : Biology Faculty of Science and Technology (FST)
Title : Antibacterial Activity Test of Ethanol Extract of Wangi Pandan Leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) against Bacteria in Dental Plaque
Session Date : 21 July 2022
Number of pages : 100 pages
Advisor I : Syafrina Sari Lubis, M.Si
Advisor II : Diannita Harahap, M.Si.
Keywords : Dental plaque, bacteria, ethanol extract of fragrant pandan, antibacterial

Dental caries begins when there is a buildup of dental plaque which contains a lot of bacteria. One alternative to overcome dental caries disease can be done by looking for natural ingredients that are antibacterial. Fragrant pandan leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) is one of the plants that contain chemical compounds of alkaloids, flavonoids, tannins and saponins that can function as antibacterial. Pandan fragrant (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) is a plant commonly used as a flavoring, fragrance and colorant in cooking. This study aims to determine the characteristics of dental plaque bacteria, and the optimal ability of the concentration of fragrant pandan leaf extract in inhibiting antibacterial activity on dental plaque bacteria. The results of this study obtained 5 types of genera of dental plaque bacteria, namely *Escherichia* sp. *Streptococcus* sp. *Bacillus* sp. *Lactobacillus* sp. and *Staphylococcus* sp. Antibacterial activity testing was carried out using the disc diffusion method (Kirby-Bauer) with the highest inhibition zone at a concentration of 75%, namely against some bacteria *Escherichia* sp. *Streptococcus* sp. *Bacillus* sp. *Lactobacillus* sp. with an average of 8.82 mm, 9.27 mm, 9.88 mm 10.13 mm, and for *Staphylococcus* sp. The highest average was found at a concentration of 50% with a diameter of 8.08 mm having a medium antibacterial power diameter category. The results of data analysis using one-way ANOVA statistics showed a significant difference ($p < 0.05$) between variations in the concentration of extracts in the responses of BPG4, BPG7, BPG8, BPG9, BPG10 and BPG13 while for the responses of BPG1, BPG2, BPG3, BPG5, BPG6, BPG11 and BPG12 stated that there was no difference in the average diameter of the inhibition zone.

Keywords: Dental plaque, bacteria, ethanol extract of fragrant pandan, antibacterial

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan petunjuk-Nya dalam menyelesaikan proposal dengan judul **“Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Bakteri Pada Plak Gigi.”** Shalawat dan salam penulis tujukan kepada Nabi Muhammad SAW yang mencintai umatnya tanpa memilih dan persyaratan.

Selama penyusunan proposal skripsi ini, penulis sangat banyak mendapatkan bimbingan, pengarahan, bantuan, fasilitas dan saran serta dukungan dari berbagai pihak baik itu pihak kampus maupun dari teman-teman sekalian. Oleh karena itu dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan segala ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Azhar, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.
2. Arif Sardi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.
3. Syafrina Sari Lubis, M.Si. selaku Pembimbing I dan selaku Dosen Penasehat akademik yang telah memotivasi, membimbing, memberi nasihat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi dari awal hingga akhir.
4. Diannita Harahap, M.Si. selaku Pembimbing II telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, serta memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Kamaliah, M. Si., Ayu Nirmala Sari, M.Si., Feizia Huslina, M.Sc., Raudhah Hayatillah, M.Sc., Ilham Zulfahmi, M.Si., dan Muslich Hidayat, M. Si. yang telah mengajarkan saya ilmu pengetahuan mulai dari semester satu hingga semester terakhir dan memberi pengaruh besar pada penulis terhadap keberhasilan dalam menyusun tugas akhir.
6. Bapak/Ibu laboran dan staf Prodi Biologi yang membantu selama perkuliahan dan penelitian hingga saat ini.

7. Orang tua penulis, Ayahanda Ridwan Ahmad dan Ibunda Wardiani, Abang Rinaldi dan Muhammad Rizkal atas ketulusan kasih sayangnya, sehingga memberikan bantuan dalam bentuk material dan doa untuk kesuksesan anaknya dalam menyelesaikan kuliah.
8. Sahabat terbaik saya Tuti Aulia, Amalia Maysarah, Nanda Anastia, Lidya, Zultira Harina Roza, Rosanti Apriliani S.Si, Nanda Vidasari, Ayu Annisa, Sarah Aprilia, Raihanum, Zurahmi, Febrina Sari, Hera Nazia, Anggi Rosita, Tria Lidadari, Berliana Salsabila dan Cut Febriyola yang selalu memberikan dukungan, serta nasihat dan motivasi terbaik hingga mampu membuat saya untuk bangkit dan tidak pernah menyerah.
9. Seluruh teman-teman dari Biologi leting 2017, abang-abang serta kakak-kakak angkatan, sahabat dan orang-orang tersayang yang tidak bisa disebut satu-persatu yang telah membantu, memberikan motivasi dan nasihat yang membangkitkan semangat.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat, yang telah memberi dukungan, semangat, saran, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini. Semoga semua do'a, dukungan, dan saran yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa selama penulisan Skripsi ini banyak terdapat kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dari semua pihak pembaca.

Akhir kata, hanya kepada Allah SWT penulis mohon ampun, semoga selalu diberikan hidayah dan ridha-Nya kepada penulis dan kita semua dan penulis berharap, agar tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekaligus demi menambah pengetahuan. Semoga segala bantuan dan dukungan dari semua pihak yang membantu mendapat balasan dari Allah SWT.

Banda Aceh, 20 Juli 2022
Penulis,

Raihan Azmi

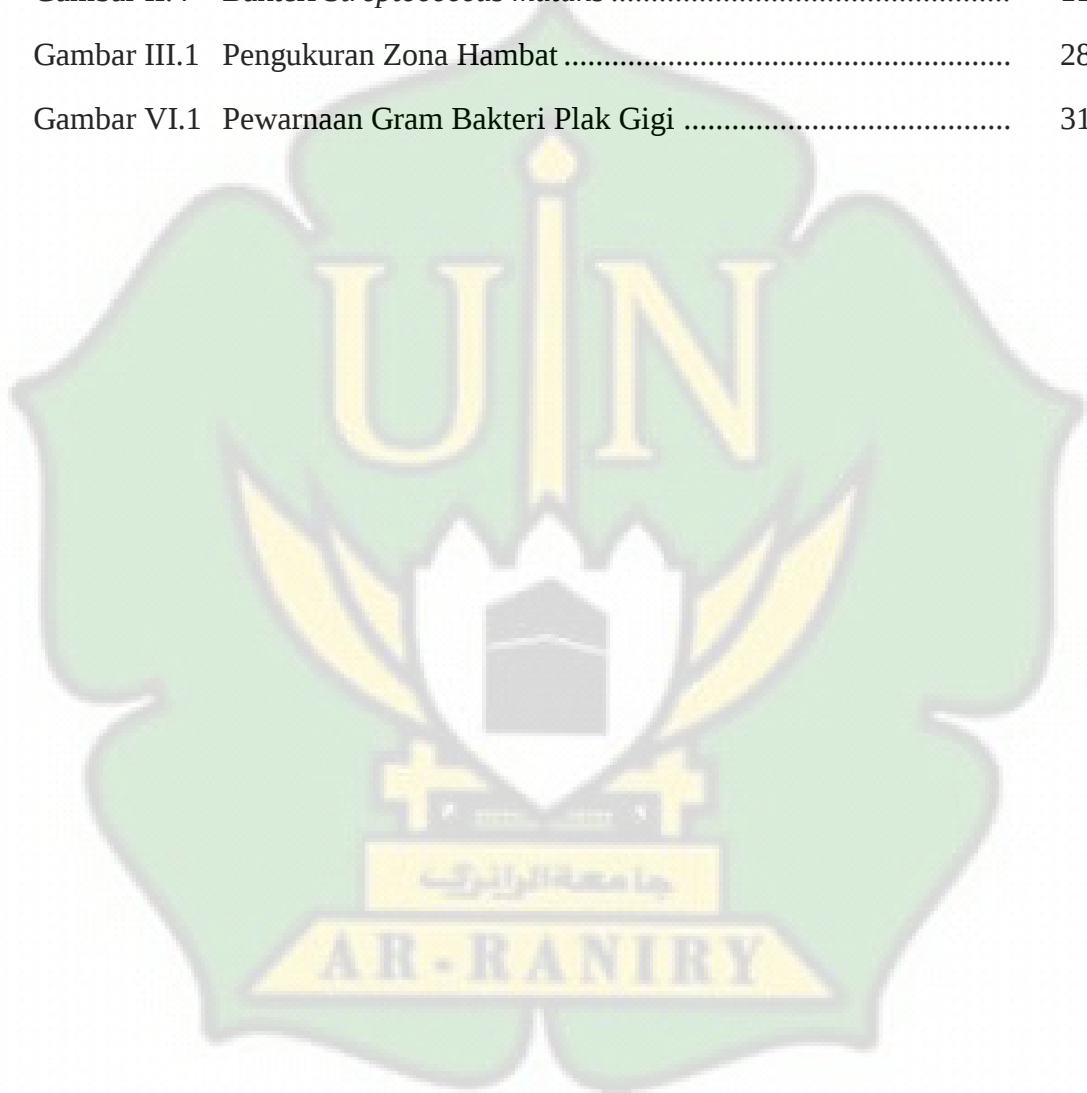
DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/ SKRIPSI...	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	4
I.3. Tujuan Masalah.....	4
I.4. Manfaat Penelitian.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
II.1. Tanaman Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.)	6
II.2. Kandungan Senyawa Tanaman Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.)	7
II.3. Plak Gigi.....	9
II.4. <i>Streptococcus mutans</i>	11
II.5. Ekstraksi	13
II.6. Uji Aktivitas Antibakteri	15
 BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	 18
III.1. Tempat dan Waktu	18
III.2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	18
III.3. Sampel.....	19
III.4. Alat dan Bahan.....	20
III.5. Rancangan Penelitian	20
III.6. Prosedur Penelitian.....	21
III.6.1. Pengambilan Sampel	21
III.6.2. Isolasi Bakteri Pada Media.....	22
III.6.3. Identifikasi Bakteri	22

III.6.4. Pengambilan Sampel Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.)	25
III.6.5. Pembuatan Simplisia Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.)	25
III.6.6. Pembuatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.)	26
III.6.7. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.)	27
III.6.8. Pengujian Daya Hambat Ekstrak Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.)	27
III.7. Analisis Data.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
IV.1. Hasil	30
IV.1.1. Karakteristik Bakteri Pada Plak Gigi	30
IV.1.2. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (<i>P. amaryllifolius</i> Roxb.) Terhadap Bakteri Plak Gigi.....	33
IV.2. Pembahasan.....	38
IV.2.1. Karakteristik Bakteri Pada Plak Gigi	38
IV.2.2. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (<i>P. amaryllifolius</i> Roxb.) Terhadap Bakteri Plak Gigi.....	46
BAB V PENUTUP.....	50
V.1. Kesimpulan.....	50
V.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	64
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Tanaman Daun Pandan Wangi	6
Gambar II.2	Skema Proses Pembentukan Biofilm Bakteri Permukaan Gigi	10
Gambar II.3	Pembentukan Plak Gigi	10
Gambar II.4	Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	11
Gambar III.1	Pengukuran Zona Hambat	28
Gambar VI.1	Pewarnaan Gram Bakteri Plak Gigi	31



DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Rincian Jadwal Kegiatan.....	18
Tabel III.2 Rancangan Acak Lengkap Pengujian Daya Hambat	21
Tabel III.3 Kategori Diameter Zona Daya Hambat	29
Tabel IV.1 Karakteristik Morfologi Isolat Bakteri Plak Gigi	30
Tabel VI.2 Data Uji Biokimia Bakteri Plak Gigi	32
Tabel IV.3 Hasil Pengamatan Uji Rendemen Ekstrak Daun Pandan Wangi...	33
Tabel VI.4 Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi Bakteri Plak Gigi	34
Tabel IV.5 Hasil Analisis Uji Normalitas (Uji Kolmogorov-Smirnov).....	36
Tabel VI.6 Hasil Uji Homogenitas (Uji Levene's)	36
Tabel IV.7 Hasil Uji One Way Anova BPG1-BPG13	37
Tabel VI.8 Hasil Pengujian Uji Biokimia dan Identifikasi	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Pembimbing.....	64
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	65
Lampiran 3 Surat Selesai Penelitian.....	66
Lampiran 4 Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	67
Lampiran 5 Data Hasil Uji ANOVA (<i>Analysis of Variance</i>).....	74
Lampiran 6 Biaya Penelitian.....	85



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

EPS	<i>Ekstraseluler Polimer</i>	2
AEP	<i>acquired enamel pellicle</i>	9
MBC	<i>Minimum Bactericidal Concentration</i>	17
MIC	<i>Minimum Inhibitory Concentration</i>	17
SIM	<i>Sulfide Indole Motility</i>	21
MHA	<i>Mueller Hinton Agar</i>	21
SCA	<i>Simon citrate Agar</i>	21
LIA	<i>Lysine Iron Agar</i>	21
DMSO	<i>Dimetil Sulfoksida</i>	21
TSIA	<i>Triple Sugar Iron Agar</i>	21
ANOVA	<i>Analysis of Varians</i>	30



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Masalah kesehatan gigi dan mulut khususnya karies gigi merupakan penyakit yang menyerang hampir setengah populasi penduduk dunia (3,58 miliar orang). Penyakit periodontal (gusi) adalah penyakit kesebelas yang paling umum di dunia. Sedangkan di kawasan Asia Pasifik, kanker mulut merupakan jenis kanker urutan ketiga terbanyak yang diderita (Kemenkes, 2019). Karies gigi merupakan penyakit yang disebabkan karena asam organik pada makanan yang mengandung gula sehingga menyebabkan terjadinya demineralisasi jaringan permukaan gigi. Karies gigi bersifat kronis serta membutuhkan waktu lama untuk berkembang, sehingga kebanyakan pasien cenderung mengalami masalah gangguan seumur hidup (Boy & Khairulah, 2019).

Karies gigi dapat disebabkan oleh karbohidrat yang difermentasi oleh mikroorganisme yang ada pada mulut, lebih dari 750 spesies bakteri terdapat dalam rongga mulut, banyak di antaranya terkait dengan penyakit mulut. Karies gigi rata-rata disebabkan oleh jenis bakteri Gram-positif acidogenik dan acidurik, terutama (*Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sobrinus*), *Lactobacilli* dan *Actinomyces*, yang memetabolisme sukrosa menjadi asam organik (terutama asam laktat) yang melarutkan kalsium fosfat dalam gigi, menyebabkan dekalsifikasi dan pembusukan (Jang *et al.*, 2018). Bakteri *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus acidophilus* merupakan bakteri kariogenik yang menyebabkan karies (Misrulloh *et al.*, 2017).

Pada plak gigi terdapat koloni bakteri *Streptococcus mutans* yaitu penyebab utama terjadinya karies gigi. *Streptococcus mutans* salah satu bakteri asidogenik yang dapat menghasilkan asam yang menjadi sebab utama terbentuknya karies gigi karena adanya penumpukan senyawa asam pada gigi, yang akan mengakibatkan terjadi dekalsifikasi (hilangnya kalsium) serta terkikisnya permukaan gigi, yang nantinya akan menyebabkan terjadinya karies gigi (Gurning *et al.*, 2018).

Ada tiga tahap yang terjadi dalam proses pembentukan plak gigi, yaitu pembentukan pelikel, terjadi perlekatan terhadap kolonisasi awal mikroorganisme hingga kolonisasi sekunder dan pematangan plak. Plak dimulai dengan pembentukan lapisan oleh pelikel yang berasal dari air liur, dimana pelikel membantu meningkatkan adhesi bakteri. Tahap kedua adalah kolonisasi awal oleh mikroba fakultatif Gram positif, seperti *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis* dan *Actinomyces viscosus*. Bakteri melekat pada permukaan gigi ekstraseluler polimer (EPS) bakteri melekat pada permukaan lebih cepat karena adanya interaksi reseptor pelikel gigi dan adhesi dari permukaan bakteri. Tahap terakhir adalah kolonisasi sekunder dan maturasi mikroba. Beberapa melekat pada sel bakteri yang sudah ada dalam masa plak. Pada fase inilah adanya koagregasi yaitu kemampuan berbagai spesies mikroba plak untuk melekat satu dengan yang lainnya (Bathla, 2011).

Pembentukan karies gigi dipengaruhi oleh faktor inang (permukaan gigi), mikroorganisme (bakteri penyebab karies gigi), substrat (karbohidrat yang dapat difermentasi) dan waktu. Jika semua faktor ini ada, karies gigi akan terjadi. Plak gigi merupakan salah satu jenis biofilm yang dapat terbentuk secara alami di permukaan yang didukung oleh kemampuan inang untuk menahan invasi bakteri. Plak yang menumpuk akan tampak abu-abu. Beberapa studi menunjukkan bahwa plak gigi berperan dalam penyakit mulut dan berhubungan dengan kariogenik (kemampuan zat yang berpotensi membentuk karies) bakteri plak, seperti produksi asam, yang dihasilkan dari produksi polisakarida intra dan ekstra selular (Achmad & Ramadhany, 2017).

Tanaman obat merupakan tanaman yang telah terbukti dapat menyehatkan tubuh manusia dan banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat tradisional, apabila dikonsumsi akan meningkatkan kekebalan tubuh. Saat ini masyarakat merasakan bahwa pengobatan tradisional tidak memiliki efek samping karena dinilai lebih murah dan mudah didapatkan dibandingkan obat yang berasal dari bahan kimia (Siregar *et al.*, 2020). Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) ialah tumbuhan monokotil dalam famili *Pandanaceae* (Amini, 2019). Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) termasuk salah satu tanaman yang juga dimanfaatkan dalam memasak, sebagai komponen seperti bahan penyedap pada

masakan, serta penghasil senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, polifenol yang berpotensi sebagai antibakteri (Mursyida *et al.*, 2021).

Aroma khas yang terdapat pada tanaman daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dikarenakan memiliki senyawa turunan asam amino fenil alanin yaitu 2-acetyl-1-pyrroline (Lestari & Sainuddin, 2019). Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada daun pandan wangi berkhasiat untuk menghambat pertumbuhan mikroba, menurunkan kadar glukosa darah, mencegah kanker, sebagai antioksidan, (Bali *et al.*, 2019). Selain itu kandungan senyawa kimia daun pandan wangi seperti alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, tannin dapat menghambat pertumbuhan kanker, sebagai antioksidan dapat menurunkan kolesterol darah dan kadar gula darah, bersifat antibiotik serta meningkatkan kekebalan tubuh (Utari *et al.*, 2017).

Penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa daun pandan memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut penelitian Suwannakul *et al.*, (2018) aktivitas antibakteri ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap sejumlah bakteri mulut dievaluasi menggunakan pelarut etanol 70% yang diuji pada bakteri *S. sanguinis*, *S. mutans*, *S. salivarius* dan *P. gingivalis*. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun *Pandanus amaryllifolius* Roxb. memiliki kandungan fenolik yang cukup besar, dan menjadi penyumbang utama aktivitas antioksidan dan antimikroba terhadap bakteri mulut.

Hasil penelitian Komala *et al.*, (2017) telah membuktikan bahwa ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) menunjukkan efek dalam menghambat pertumbuhan bakteri, hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun pandan wangi yang bersifat bakteriosidal, sehingga penghambatan minimum terhadap *Streptococcus mutans* dikonsentrasi 15%. Hasil penelitian Bali *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak pelarut aquadest daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) memiliki efek antibakteri pada konsentrasi 100% terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*.

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode maserasi untuk menghasilkan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan menggunakan larutan etanol sebagai pelarutnya. Ekstraksi ialah proses yang

dilakukan pelarut untuk mengekstraksi zat aktif yang terkandung dalam tumbuhan obat untuk mengeluarkan zat aktif dalam sel diperlukan pelarut, pelarut yang digunakan biasanya metanol, etanol, kloroform, heksana, eter, aseton, benzena dan etil asetat (Najib, 2018). Metode maserasi memiliki keuntungan dalam prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana dan tidak dipanaskan sehingga bahan alam tidak terurai (Pupistasari & Proyogo, 2017).

Maserasi merupakan metode ekstraksi dimana bahan direndam dalam pelarut yang sesuai untuk senyawa aktif pada suhu rendah atau tanpa pemanasan (Chairunnisa *et al.*, 2019). Menurut Mubarak *et al.*, (2018) menyatakan bahwa penggunaan pelarut etanol dapat melarutkan hampir semua senyawa dalam sampel, termasuk senyawa polar dan non polar sedangkan Menurut penelitian Aryadi & Lawrence (2021) menyatakan bahwa ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder zat aktif seperti alkaloid, fenol, flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin, dan tanin, dimana bersifat sebagai antibakteri.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan uji daya hambat ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) pada beberapa bakteri pada plak gigi, dengan judul penelitian **“Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Bakteri Pada Plak Gigi”**.

I.2. Rumusan Masalah

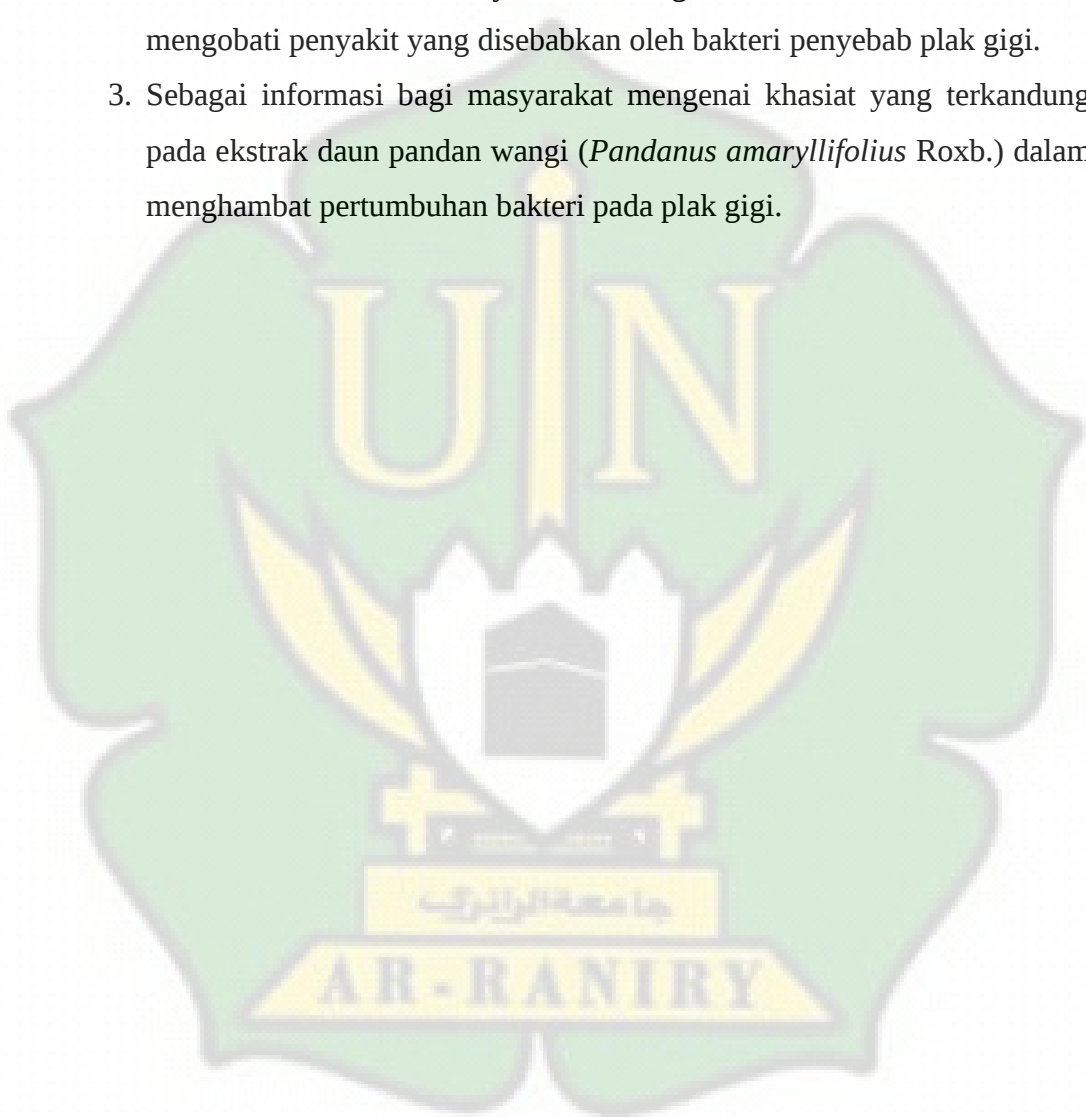
1. Apa saja jenis bakteri yang terdapat pada plak gigi?
2. Berapakah konsentrasi optimal ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang dapat menghambat bakteri pada plak gigi?

I.3. Tujuan Masalah

1. Mengetahui apa saja jenis bakteri yang terdapat pada plak gigi.
2. Mengetahui kemampuan optimal konsentrasi ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dalam menghambat aktivitas antibakteri terhadap bakteri plak gigi.

I.4. Manfaat Penelitian

1. Dapat memanfaatkan senyawa-senyawa yang terkandung pada ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap bakteri pada plak gigi.
2. Memanfaatkan sumber daya alam sebagai alternatif obat alami dalam mengobati penyakit yang disebabkan oleh bakteri penyebab plak gigi.
3. Sebagai informasi bagi masyarakat mengenai khasiat yang terkandung pada ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada plak gigi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Tanaman Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Tanaman pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) merupakan jenis tumbuhan monokotil dari family pandanaceae yang memiliki daun yang beraroma wangi yang khas. Tanaman ini secara alami tersebar di Indonesia, Malaysia, Filipina, Sri Lanka, Thailand dan Vietnam. Morfologi dari tanaman pandan wangi dapat tumbuh hingga mencapai kurang lebih 2 m, dengan tumbuh tegak atau menjalar, batangnya berbentuk bulat dan memiliki banyak cabang. Daunnya tunggal berbentuk pita, tipis licin, ujung daun yang runcing dengan tepian rata serta tulang sejajar, panjang daun bisa mencapai 80 cm, dengan lebar antara 3-5 cm serta memiliki warna daun hijau (Ulung, 2014).

Klasifikasi tanaman daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) (Plantamor, 2021) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Pandanales
Famili	: Pandanaceae
Genus	: <i>Pandanus</i>
Spesies	: <i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb..



Gambar II.1 Tanaman Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)
(Dokumentasi Pribadi, 2021).

Tanaman ini di beberapa daerah memiliki nama yang berbeda-beda seperti pandan wangi (Jawa); seuke bangu, pandan rempai (Sumatera); pondang pandan rampe, pondago (Sulawesi); kelamoni pandan jau, bonak (Nusa Tenggara), pandan bebau, ponda, haomoni, kekermoni, ormon foni, pondak, pondaki, pudaka (Maluku); pandan arrum (Bali). Pandan wangi umumnya tumbuh di daerah tropis, dan banyak ditanam di sekitar perkarangan atau dikebun-kebun. Daun pandan wangi ini juga bisa tumbuh di tepi rawa, tepi sungai serta pada tempat yang lembab (Ulung, 2014).

II.2. Kandungan Senyawa Tanaman Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) merupakan jenis tumbuhan yang memiliki aroma wangi yang khas dan daunnya sebagai bahan pewarna hijau pada bahan tambahan makanan serta mempunyai kandungan metabolit sekunder kimia (Lestari & Sainuddin, 2019). Metabolit sekunder didefinisikan sebagai senyawa yang ditemukan secara terbatas pada kelompok tumbuhan tertentu yang ditemukan dalam konsentrasi yang lebih tinggi dari kelompok tumbuhan (Sastrahidayat, 2014).

Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa kimia bioaktif yang berfungsi mempertahankan diri dari lingkungan yang merugikan seperti iklim, suhu, penyakit tanaman dan pengganggu hama sedangkan fungsi metabolit sekunder bagi manusia umumnya digunakan sebagai campuran obat kimia untuk membuat produk bernilai jual (Botahala *et al.*, 2020). Salah satu tanaman yang menghasilkan senyawa metabolit sekunder yaitu tanaman daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) dimana senyawa yang terkandung seperti flavonoid, tannin, saponin, alkaloid, dan polifenol, senyawa tersebut sudah terbukti bersifat antibakteri (Dewanti & Sofian, 2017).

Mekanisme kerja tanin adalah kemampuan antibakterinya dengan cara pengendapan protein. Tanin memiliki efek antibakteri dengan cara bereaksi terhadap membran sel, menginaktivasi enzim serta menghambat materi genetik fungsional. Cara kerja tannin adalah memberikan efek antibakteri dengan cara menghambat *Reverse transcriptase* serta DNA topoisomerase, sehingga membuat

sel bakteri tidak terbentuk. Tanin menargetkan polipeptida dinding sel, sehingga dinding sel tidak terbentuk sempurna. Hal ini dapat menyebabkan lisis sel bakteri akibat tekanan osmotik, yang menyebabkan kematian sel bakteri (Zuraida *et al.*, 2021).

Saponin digolongkan sebagai senyawa glikosida kompleks, yaitu metabolit sekunder, yang terdiri dari senyawa dalam proses kondensasi gula dengan senyawa hidroksi organik, yang pada hidrolisis menghasilkan gula (glikosil) dan non-gula (aglikon). Saponin bersifat polar, artinya larut dalam air (hidrofilik). Sifat utama dari senyawa saponin adalah "sapo" dalam bahasa latin yang berarti sabun. Saponin juga memiliki sifat antioksidan, antibakteri, antiinflamasi dan antijamur sehingga bermanfaat dalam proses penyembuhan luka (Chairunnisa *et al.*, 2019). Mekanisme kerja saponin sebagai agen antibakteri adalah dengan memancarkan zat aktif protein intraseluler dan enzim serta senyawa saponin. Permukaannya mirip dengan deterjen, yang dapat menurunkan tegangan permukaan pada dinding sel bakteri serta menyebabkan kerusakan permeabilitas membran yang mengakibatkan sitoplasma meninggalkan sel sehingga menyebabkan kematian sel, sehingga saponin dapat digunakan sebagai agen antibakteri (Ratna *et al.*, 2018).

Flavonoid diketahui memiliki sifat antibakteri, mekanisme kerjanya adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler mengakibatkan zat terlarut dan dapat merusak membran sel bakteri, diikuti dengan pelepasan senyawa intraseluler (Trisia *et al.*, 2018). Mekanisme kerja antibakteri flavonoid dibagi menjadi tiga kategori: penghambatan sintesis asam nukleat, penghambatan fungsi membran sel dan penghambatan metabolisme energi, sehingga terjadi interaksi flavonoid dengan DNA bakteri, menyebabkan kerusakan dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom (Ratna *et al.*, 2018).

Alkaloid diduga memiliki sifat antibakteri karena kemampuannya mengganggu komposisi peptidoglikan dalam sel bakteri, membuat lapisan dinding sel tidak lengkap dan menyebabkan kematian sel. Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan menghambat sintesis dinding sel bakteri dan menyebabkan lisis pada dinding sel bakteri, sehingga menghambat pertumbuhan bakteri serta menyebabkan kematian pada bakteri (Othman *et al.*, 2019). Alkaloid sebagai antibakteri bekerja mengganggu komponen peptidoglikan dalam sel bakteri

yang menyebabkan dinding sel bakteri tidak terbentuk sempurna sehingga mengakibatkan kematian sel pada bakteri (Nor *et al.*, 2018).

II.3. Plak Gigi

Biofilm pada permukaan gigi sering disebut sebagai plak gigi (Egi *et al.*, 2018). Plak gigi terbentuk dari lapisan lunak yang terdiri atas pembentukan campuran sisa-sisa makanan serta kumpulan mikroorganisme yang berkembang biak dalam suatu matriks yang diperantarai oleh saliva dan melekat kuat pada permukaan plak gigi (Asrina, 2019). Plak gigi merupakan salah satu bentuk biofilm yang mengarah terjadinya kerusakan gigi, di dalam plak terdapat partikel sisa makanan, sel epitel lepas, leukosit, serta garam anorganik, terutama kalsium, fluor dan fosfat. Bakteri strain *Streptococcus* merupakan jenis bakteri yang memiliki komposisi matriks interseluler plak gigi yang terdiri dari polisakarida ekstra seluler (Marlindayanti., 2020).

Secara umum, pembentukan biofilm gigi (atau plak gigi) terdiri dari 3 tahapan, yang dimulai dengan pembentukan pelikel, perlekatan dan kolonisasi awal mikroorganisme, kolonisasi sekunder dan pematangan plak (Egi *et al.*, 2018).

1. Pembentukan pelikel gigi

Pembentukan plak dimulai dengan pembentukan pelikel gigi dimana pada tahap ini pembentukan biofilm dimulai ketika protein saliva membentuk lapisan tipis (film) pada permukaan gigi, disebut juga *acquired enamel pellicle* (AEP) atau pelikel glikoprotein (Pranata, 2019). Pelikel berasal dari saliva, produk sel bakteri serta debris, cairan sulkus, dimana pelikel membantu meningkatkan adhesi atau perlekatan bakteri (Egi *et al.*, 2018).

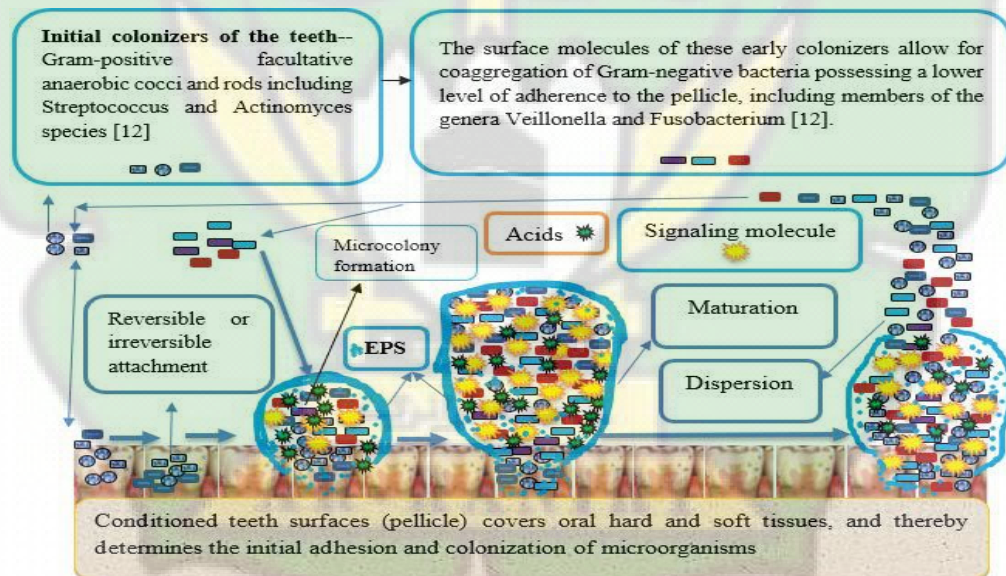
2. Kolonisasi awal

Tahap kedua ialah kolonisasi awal oleh mikroba gram positif fakultatif yaitu *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguinis*, *Streptococcus mitis* dan *Actinomyces viscosus*. Bakteri ini melekat secara berbeda pada permukaan gigi yang dilapisi pelikel sementara beberapa bakteri memiliki struktur perlekatan khusus seperti zat polimer ekstraseluler (EPS), yang memungkinkan mereka untuk melekat cepat pada permukaan karena adanya interaksi reseptor pelikel gigi dan adesi dari permukaan bakteri (Egi *et al.*, 2018). EPS bertindak sebagai lem biologis

yang meningkatkan adhesi mikroorganisme satu sama lain dan ke permukaan gigi, yang mendorong pembentukan biofilm gigi. EPS secara langsung memediasi perlekatan mikroba ke permukaan dan adhesi sel ke sel, sambil membentuk matriks polimer yang meningkatkan stabilitas mekanik biofilm. Selain itu, EPS mampu meningkatkan pola difusi asam di seluruh matriks biofilm dengan meningkatkan porositas matriks ekstraseluler (Abebe, 2021).

3. Kolonisasi sekunder dan maturasi mikroba

Tahap terakhir adalah kolonisasi sekunder dan pematangan mikroba *P. intermedia*, *P. gingivalis*, dan *F. nucleatum* adalah bakteri kolonisasi sekunder yang awalnya tidak berkolonisasi di permukaan gigi yang bersih atau dilapisi pelikel. Bakteri ini melekat pada sel bakteri yang sudah ada di dalam plak. Pada tahap ini terjadi koagregasi, yaitu kemampuan berbagai jenis mikroba plak untuk saling melekat. *Fusobacterium nucleatum* dianggap sebagai penghubung penting antara kolonisasi awal dan sekunder selama pematangan plak (Egi *et al.*, 2018).



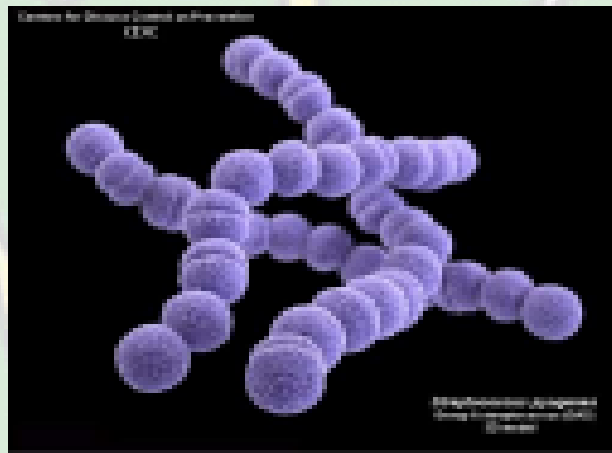
Gambar II.2. Skema Proses Pembentukan Biofilm Bakteri pada Permukaan Gigi (Abebe, 2021)



Gambar II.3. Pembentukan Plak Gigi (Abebe, 2021)

II.4. *Streptococcus mutans*

Streptococcus merupakan penyebab utama terbentuknya plak gigi dan merupakan flora normal bila dalam jumlah normal, namun pada kondisi bakteri yang berlebih terutama pada spesies *Streptococcus mutans* dapat menyebabkan penurunan pH di sekitar gigi (Diyono & Mulyanti, 2013). *Streptococcus mutans* pertama kali diisolasi dari karies gigi pada tahun 1924 oleh Clark. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri Gram positif, bersifat nonmotil (tidak bergerak) dan anaerob fakultatif. Bakteri ini memiliki bentuk kokus yang bulat atau bulat telur dan tersusun dalam rantai, serta tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 18°C-40°C (Poernomo *et al.*, 2018).



Gambar II.4. Bakteri *Streptococcus mutans* (Putri, 2021).

Klasifikasi *Streptococcus mutans* menurut ITIS (*Integrated Taxonomic Information System*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Bacteria
Sub Kingdom	: Posibacteria
Divisi	: Firmicutes
Kelas	: Bacili
Ordo	: Lactobacilalles
Famili	: Streptococcaceae
Genus	: <i>Streptococcus</i>
Spesies	: <i>Streptococcus mutans</i>

Karies gigi adalah penyakit infeksi dengan penyebab multifaktorial seperti bakteri utama penyebab terjadinya karies gigi yang diketahui merupakan bagian dari flora normal rongga mulut. Mikroba ini bersifat asidogenik yaitu menghasilkan asam, asidodurik, *Streptococcus mutans* mampu hidup di lingkungan yang asam serta menghasilkan polisakarida lengket yang disebut dekstran. *Streptococcus mutans* menyebabkan lengket dan mendukung bakteri lain di email gigi, pertumbuhan bakteri asidurik yang lainnya, asam tersebut yang dapat melarutkan email gigi (Busman *et al.*, 2019).

Streptococcus mutans dapat mengubah gula makanan menjadi glukosa yang tidak larut dalam air, yang meningkatkan adhesi bakteri serta perkembangan plak dan juga mampu memfermentasi gula menjadi asam organik, menghasilkan demineralisasi gigi dan pembentukan karies. *Streptococcus mutans* dan *S. sobrinus* menurunkan pH plak ke tingkat yang rendah dengan memproduksi asam dari karbohidrat dan bertahan dalam lingkungan asam. *S. mutans* juga menghasilkan polisakarida ekstraseluler yang dapat meningkatkan disolusi permukaan gigi dengan meningkatkan porositas matriks plak serta memungkinkan terjadinya penetrasi gula yang lebih dalam (Mustaqimah, 2017).

Permukaan gigi dilapisi dengan susunan lendir biofilm yang terdiri dari jutaan sel bakteri, polimer saliva dan sisa makanan. Tanpa kendali, biofilm ini dapat dengan mudah mencapai ketebalan ratusan sel di permukaan gigi. Biofilm yang terbentuk disebut plak, menyediakan tempat adhesi yang sangat baik untuk kolonisasi dan pertumbuhan banyak beberapa jenis spesies bakteri. *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus* adalah penghasil asam kuat dan karenanya menyebabkan lingkungan asam yang menimbulkan risiko gigi berlubang. Umumnya munculnya *S. mutans* pada gigi berlubang disertai dengan karies setelah 6-24 bulan. Asidogenik *S. mutans* dan *S. sobrinus* dapat membentuk polisakarida ekstraseluler (EPS) dengan adanya sukrosa, tetapi juga dari glukosa dan fruktosa. EPS adalah polimer rantai panjang dengan massa molekul besar. Hubungan glikosidik yang kaya energi antara glukosa dan gugus fruktosa memasok energi bebas yang dibutuhkan untuk sintesis (Forssten *et al.*, 2010).

II.5. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan antara satu atau lebih zat dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Proses ekstraksi dari satu atau lebih komponen pemisahan dari campuran homogen dengan memakai larutan (*solvent*) sebagai zat pemisah. Pemisahan zat terjadi oleh perbedaan kapasitas kelarutan komponen-komponen yang ada di dalam campuran. Tujuan dari proses ekstraksi yaitu untuk mengekstrak beberapa komponen kimia yang ada di dalam zat. Ekstraksi memiliki prinsip dasar yaitu pada perpindahan massa komponen padat ke pelarut sebagai konversi dimulai di interlayer, kemudian akan berdifusi ke dalam pelarut (Permana & Robiah, 2018).

Ekstraksi secara umum adalah proses pemisahan zat aktif dari padat atau cair dengan menggunakan pelarut. Ekstraksi merupakan suatu proses perpindahan suatu zat atau larutan dari larutan asal ke pelarut tertentu. Ekstraksi adalah proses pemisahan berdasarkan perbedaan kelarutan komponen dalam suatu campuran. Secara umum ekstraksi dibagi menjadi dua, yaitu ekstraksi padat-cair (*leaching*) dan ekstraksi cair-cair. Ekstraksi padat-cair (*leaching*) merupakan proses pemisahan solut dari padatan tidak larut yang disebut inert (Aji *et al.*, 2017). Beberapa faktor yang sangat mempengaruhi proses *leaching*, yaitu: ukuran partikel, jenis, temperatur operasi dan pengadukan (Bahri, 2019).

II.5.1. Metode Ekstraksi

A. Metode ekstrak

Proses ekstraksi dingin pada dasarnya tidak memerlukan pemanasan, hal ini berlaku untuk bahan alami mengandung bahan kimia yang tidak tahan terhadap pemanasan serta bahan alam yang mempunyai struktur lunak (Saputra, 2020).

a) Maserasi

Maserasi adalah salah satu jenis ekstraksi padat cair yang paling sederhana. Mekanisme kerja ekstraksi maserasi yaitu melakukan perendaman selama 3-5 hari pada suhu kamar dan sesekali sambil diaduk untuk menarik senyawa aktif keluar dari dalam sel. Kelebihan menggunakan metode ini alat dan cara yang digunakan sangat sederhana

(Utami *et al.*, 2020). Keunggulan dari metode ini adalah tidak dilakukan proses pemanasan sehingga dapat untuk mencegah kemungkinan terjadinya penguraian zat aktif yang terkandung pada sampel akibat pengaruh suhu serta senyawa tidak tahan pemanasan (Mujipradhana *et al.*, 2018).

b) Perkolasi

Perkolasi adalah salah satu jenis metode ekstraksi padat-cair yang prosesnya dilakukan dengan mengalirkan pelarut secara perlahan melalui sampel dalam suatu perlokator. Pada ekstraksi padat-cair dilakukan penambahan pelarut yang baru secara terus menerus (Leba, 2017).

B. Metode ekstraksi cara panas

a) Refluks

Refluks memiliki prinsip kerja yaitu pelarut yang mudah menguap yang digunakan akan mengalami penguapan pada suhu tinggi, lalu didinginkan menggunakan kondensor sehingga pelarut mengembun sebagai uap di dalam kondensor dan turun kembali ke dalam wadah reaksi sehingga menjaga agar pelarut tetap akan ada selama reaksi berlangsung. Selanjutnya, larutan disaring menggunakan kain saring (Azhari *et al.*, 2020).

b) Sokletasi

Sokletasi merupakan proses penyaringan simplisia secara terus menerus, dimana cairan penyaring dipanaskan sampai meguap, uap cairan akan terkondensasi menjadi molekul air oleh pendingin dan turun menyaring simplisia didalam kelongsong lalu kemudian masuk kembali ke dalam labu alas bulat setelah melawati pipa sifon. Proses sokletasi ini berlangsung hingga penyarian zat aktif sempurna yang ditandai dengan beningnya cairan penyaring melalui pipa sifon (Saputra, 2020).

II.6. Uji Aktivitas Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa yang diproduksi oleh mikroorganisme dalam konsentrasi kecil yang mampu menghambat dan bahkan membunuh proses kehidupan mikroorganisme (Menon & Satria, 2017). Menurut Hasanuddin & Salnus (2020) menyatakan bahwa suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas sebagai antibakteri apabila terbentuk zona bening (zona hambat) di sekitar kertas cakram. Kriteria efektifitas suatu antimikroba dikategorikan sebagai berikut, yaitu: diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Kriteria ini digunakan dalam penelitian untuk menggolongkan daya hambat kontrol dan bahan uji sampel (Keintjem *et al*, 2019).

Metode uji antimikroba terdiri dari metode difusi dan metode dilusi,

1. Metode Difusi

Metode difusi memiliki prinsip kerja dengan cara, terdifusinya suatu senyawa antibakteri ke dalam media padat pada saat mikroba uji telah diinokulasikan (Nurhayati *et al.*, 2020).

a. Metode difusi cakram (*disc diffusion method*)

Metode difusi cakram bertujuan untuk menentukan adanya aktivitas antimikroba dengan cara menempatkan kertas cakram diameter sekitar 6 mm yang berisi agen antimikroba pada konsentrasi tertentu di atas permukaan media agar padat yang telah ditanami mikroorganisme, kemudian diinkubasi. Agen antimikroba akan berdifusi ke dalam agar, sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme uji yang ditandai dengan adanya terbentuk daerah bening pada permukaan media di sekitaran cakram. Metode difusi cakram memiliki keunggulan dibandingkan metode lainnya, dikarenakan metodenya sederhana, biaya murah, kemampuan untuk menguji sejumlah besar mikroba, dan kemudahan interpretasi hasil yang diperoleh (Idroes *et al.*, 2019).

b. Metode (E-test)

Metode E-test merupakan metode yang digunakan untuk mengukur atau menentukan kadar hambat minimum (KHM) dengan cara strip plastik yang mengandung agen mikroba dengan tingkat rendah hingga tertinggi ditempatkan pada permukaan agar yang telah ditumbuhi suatu mikroorganisme. Zona bening yang muncul menunjukkan kadar yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Jamhari & Siregar, 2019).

c. Metode Sumuran

Metode sumuran dilakukan pada media agar padat yang telah diinokulasi biakan bakteri dengan cara membuat lubang tegak lurus. Jumlah dan letak lubang disesuaikan sesuai tujuan penelitian yang dilakukan, kemudian lubang tersebut diisi dengan sampel yang akan diuji dan diamati untuk melihat ada tidaknya zona hambat yang terjadi pada sekitar lubang selama masa inkubasi (Sari *et al.*, 2020).

Keuntungan dari metode sumuran adalah pengerjaannya lebih sederhana dalam mengukur luas zona hambat yang terbentuk pada lubang sumuran karena bakteri tidak hanya beraktivitas pada permukaan atas nutrisi agar padat, tetapi dapat terbentuk pada bagian bawah. Adapun kekurangan dalam pembuatan sumuran, seperti media dapat retak di sekitaran lokasi lubang dan terdapatnya sisa-sisa agar pada media sehingga mengakibatkan proses diameter zona bening kurang stabil dikarenakan proses peresapan antibiotik tidak maksimal (Nurhayati *et al.*, 2020).

2. Metode Dilusi

Metode dilusi adalah suatu metode pengujian untuk melihat kemampuan antibakteri berdasarkan daya hambat pertumbuhan mikroorganisme dalam media cair setelah diberikan zat antimikroba atau media padat dicairkan setelah dicampur dengan zat antimikroba dengan melihat pengamatan pada dilusi cair terhadap kekeruhan dan dilusi padat, dengan konsentrasi terendah yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Metode ini biasanya digunakan untuk zat antimikroba yang larut sempurna (Rolando, 2019).

a. Metode dilusi agar cair/*broth dilution tes*

Metode dilusi agar cair adalah metode yang mengukur MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*). Cara kerja yang dilakukan dengan menumbuhkan bakteri yang dimurnikan dalam media cair yang mengandung pengenceran bertingkat suatu agen antibiotika. Nilai KHM (kadar hambat minimum) ditentukan berdasarkan konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Penghambatan pertumbuhan ditunjukkan oleh media yang nampak jernih. Metode dilusi agar cair secara manual dianggap kurang efektif dan efisien karena dalam persiapannya di laboratorium memerlukan banyak waktu dan tenaga serta kemungkinan tingkat kesalahannya lebih tinggi (Sariadji & Sembiring, 2019).

b. Metode dilusi padat

Metode dilusi mirip dengan metode dilusi cair tetapi menggunakan media padat. Kelebihan dari metode ini adalah konsentrasi antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji banyak mikroba uji (Prayuga dan Lisanaty, 2020). Metode ini digunakan untuk menentukan KBM (kadar bakterisidal minimum), dan metode dilusi padat dilakukan dengan cara menginokulasi mikroba uji pada media agar yang mengandung zat antibakteri. Metode dilusi memiliki kelebihan seperti pada zat antibakteri tunggal yang diuji dapat digunakan untuk menguji ke dalam banyaknya mikroorganisme (Fitriana *et al.*, 2019).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2021 sampai Februari 2022 yang bertempat di Laboratorium Multifungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, di ruangan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Sains dan Teknologi.

III.2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Berdasarkan pelaksanaan penelitian, di bawah ini tabel rincian waktu penelitian.

Tabel III.1. Rincian Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan																	
		Okt				Nov				Des				Jan				Feb	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1	Persiapan Alat dan Bahan																		
2	Sterilisasi Alat dan Bahan																		
3	Pengambilan Sampel Plak Gigi																		
4	Inokulasi Bakteri pada Media																		
5	Isolasi Bakteri																		
6	Uji Biokimia																		
7	Pengambilan Sampel Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i>)																		

No	Kegiatan	Bulan																	
		Okt				Nov				Des				Jan				Feb	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
8	Pembuatan Simplisia Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i>)																		
9	Pembuatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i>)																		
10	Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i>)																		
11	Pengujian Daya Hambat Ekstrak Daun Pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>)																		
12	Identifikasi Bakteri																		
13	Analisa Data																		

III.3. Sampel

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel plak gigi pada salah satu anak usia 23 tahun, serta pengambilan tanaman daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang diperoleh pada perkarangan rumah di Komplek BTN Ajun Lam Hasan, Aceh Besar. Sampel diambil di suatu tempat tanpa membandingkan tumbuhan yang sama pada daerah yang lain.

III.4. Alat dan Bahan

III.4.1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, elenmeyer, tabung reaksi, jarum ose, pinset, *beaker glass*, gelas ukur, wadah kaca toples bertutup, pengaduk kayu, *cotton bud* steril, *hot plate*, cawan petri, mikropipet, pipet tetes, rak tabung, labu ukur, spatula, corong kaca, blender, batang L, lampu spritus, vortex, bunsen, mikroskop, jangka sorong/mistar, spidol, kaca objek, botol sampel, autoklaf, oven, inkubator, laminar air flow, *vacuum rotary vaporator* dan kamera.

III.4.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 70%, aquadest, Media Luria Bertani Agar, *Simmon's Citrate Agar*, *Lysine Iron Agar*, *Triple Sugar Iron Agar*, media *Muller Hinton Agar* (MHA), larutan Lugol, larutan Kristal Violet, Safranin, H₂O₂, Reagen covac, Nutrient Agar (NA), dimetil sulfoksida (DMSO), NaCl 0,9 %, larutan Nacl fisiologis, larutan 0,5 Mc. Farland, daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.), minosep (*chlorhexidine gluconate*) 0,2%, kapas, kertas cakram kosong, kertas saring, kertas label, aluminium foil, dan plastik wrap.

III.5. Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian kuantitatif, yaitu meneliti mengbandingkan daya hambat alami daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap pertumbuhan biakan murni bakteri plak gigi. Pengujian daya hambat terdiri atas 13 perlakuan dengan 2 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini berupa hasil isolasi bakteri dari 13 isolat pada bakteri plak gigi.

Untuk pengulangan sampel rumus yang digunakan adalah rumus Federer, yaitu: (Shasti, 2017).

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

Ket: t = jumlah kelompok perlakuan

n = jumlah ulangan

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

$$(13 - 1)(n - 1) \geq 15$$

$$13(n - 1) \geq 15$$

$$13n \geq 15 + 13$$

$$13n \geq 28$$

$$n \geq 2,15$$

Tabel III.2 Rancangan Acak Lengkap untuk Pengujian Daya Hambat

Perlakuan (P)	Ulangan	
	1	2
BPG 1	BPG1 ₁	BPG1 ₂
BPG 2	BPG2 ₁	BPG2 ₂
BPG 3	BPG3 ₁	BPG3 ₂
BPG 4	BPG4 ₁	BPG4 ₂
BPG 5	BPG5 ₁	BPG5 ₂
BPG 6	BPG6 ₁	BPG6 ₂
BPG 7	BPG7 ₁	BPG7 ₂
BPG 8	BPG8 ₁	BPG8 ₂
BPG 9	BPG9 ₁	BPG9 ₂
BPG 10	BPG10 ₁	BPG10 ₂
BPG 11	BPG11 ₁	BPG11 ₂
BPG 12	BPG12 ₁	BPG12 ₂
BPG 13	BPG13 ₁	BPG13 ₂

Ket: BPG 1-BPG 13 = Kode Isolat Bakteri Plak Gigi

III.6. Prosedur Penelitian

III.6.1. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel didapatkan pada pasien yang diketahui memiliki plak gigi, jika pasien diketahui memiliki plak gigi, plak gigi kemudian diambil dengan menggunakan alat sonde dan dimasukkan ke dalam vial yang sudah berisi NaCl 0,9% sebanyak 5 ml (Wahyunita *et al.*, 2017). Kemudian di bawa ke laboratorium Mikrobiologi Fakultas Sains dan Teknologi.

III.6.2.Isolasi Bakteri pada Media

Vial (botol sampel) yang berisi NaCl 0,9% yang telah dimasukan sampel plak gigi, lalu dihomogenkan menggunakan vortex, kemudian diambil 1 mL dimasukkan ke dalam tabung yang telah diisi 9 mL NaCl 0,9% lalu dihomogenkan. Selanjutnya diambil 1 ml larutan tersebut menggunakan mikropipet kemudian dituangkan ke dalam cawan yang telah berisi media Luria Bertani Agar yang sudah memadat. Kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 35-36°C, dan diamati karakteristik morfologi koloni bakteri setelah 24 jam (Vandepitte *et al.*, 2010).

III.6.3.Identifikasi Bakteri

Identifikasi bakteri memiliki tujuan untuk mengetahui berbagai genus bakteri yang terdapat pada plak gigi (Kaligis *et al.*, 2017). Beberapa pengujian yang dilakukan pada identifikasi bakteri seperti uji perwarnaan Gram, uji fisiologis berupa uji motilitas dan uji biokimia yang merujuk kepada buku *Bergey's Manual Determinative of Bacteriology* (Mogi *et al.*, 2013).

a) Uji Morfologi (Perwarnaan Gram)

Pewarnaan Gram bertujuan untuk memudahkan melihat bakteri dengan ukuran serta bentuk bakteri mikroskopis (Kaligis *et al.*, 2017). Uji perwarnaan gram menggunakan 4 larutan yang ditetesi secara berurutan. Kaca benda yang telah dibersihkan, digoreskan biakan bakteri 24 jam menggunakan jarum ose, kemudian ditetesi aquadest selanjutnya difiksasi sampai mengering. Selanjutnya ditetesi dengan larutan kristal violet dan didiamkan selama 1 menit lalu dicuci menggunakan aquadest serta dikeringkan dengan menggunakan tissue. Selanjutnya ditetesi menggunakan larutan lugol didiamkan selama 1 menit, larutan lugol dicuci dengan aquadest. Kemudian ditetesi larutan safranin dan didiamkan selama 1 menit lalu dicuci dengan menggunakan aquadest, kemudian diamati di bawah mikroskop. Apabila warna berubah menjadi ungu maka bakteri tergolong ke dalam Gram positif sedangkan bakteri berwarna merah muda/pink menunjukkan Gram negatif (Logor *et al.*, 2017).

b) Perwarnaan Endospora

Pewarnaan spora bertujuan untuk mengetahui isolat bakteri tersebut memiliki spora (Nurin *et al.*, 2017). Preparat yang telah difiksasi diletakkan di atas penangas air lalu ditutup dengan kertas saring. Malakit hijau ditetaskan dan dibiarkan selama 5 menit. Preparat dicuci dengan air mengalir. Dilakukan kembali pewarnaan dengan safranin kemudian biarkan selama 60 detik. Preparat dicuci, hasilnya diamati di bawah mikroskop. Endospora akan berwarna hijau sedangkan sel vegetatif akan berwarna merah (Amaliah *et al.*, 2018).

c) Uji Fisiologis

Uji fisiologi dilakukan dengan menggunakan uji motilitas yang bertujuan untuk mengetahui apakah bakteri yang diuji dapat bergerak (motil) atau tidak (nonmotil) (Mogi *et al.*, 2013). Isolat bakteri diinokulasi ke dalam media SIM dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Hasil positif (motil) jika ada perpanjangan di sekitar tanda tusukan jarum di tengah dan hasil negatif (tidak bergerak) jika tidak ada perpanjangan di sekitar tanda tusukan jarum di tengah (Detha *et al.*, 2019).

d) Uji Biokimia

1. Uji Indol

Uji indol bertujuan untuk menentukan kemampuan bakteri dalam mendegradasi enzim triptopanase (Turangan *et al.*, 2017). Uji indol dilakukan dengan menggunakan media SIM yang diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Isolat bakteri diinokulasi ke dalam media SIM yang telah dimasukan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 10 tetes *reagen Kovac's* dan diamati. Jika terbentuk lapisan berwarna merah pada media di atas tabung maka hasilnya positif (Cappuccino & Sherman, 2014).

2. Uji Katalase

Uji katalase bertujuan untuk menentukan kemampuan bakteri untuk mendegradasi hydrogen peroksida melalui produksi enzim katalase (Kaligis *et al.*, 2017). Pada uji katalase diambil satu ose kemudian digoreskan di atas kaca benda selanjutnya ditetesi dengan H₂O₂ 3% sebanyak 1-2 tetes. Jika didapati hasil positif akan terbentuk gelembung pada kaca benda yang telah digoreskan biakan bakteri sedangkan untuk hasil negatif tidak terbentuknya gelembung (Cappuccino & Sherman, 2014).

3. Uji TSIA

Isolat bakteri yang sudah diinokulasikan pada media TSIA dilakukan dengan ditusuk secara tegak lurus pada bagian *butt* dengan dan zig-zag sampai bagian *slant*. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C dan diamati hasil yang terjadi. Jika bakteri mampu memfermentasi glukosa maka pada bagian *slant* media berwarna merah dan *butt* berwarna kuning, sedangkan jika pada bagian *slant* dan *butt* media berwarna kuning, maka bakteri mampu memfermentasi glukosa, sukrosa dan laktosa (Cappuccino & Sherman, 2014).

4. Uji Lysine Dekarboksilase

Uji lysine derkabosilase bertujuan untuk mengetahui bakteri memiliki kemampuan untuk memecahkan lisin. Pemecahan lisin terjadi karena enzim dekarbosilase yang akan menghasilkan karbondioksida, berperan dalam pembentukan dinding sel serta proses metabolisme sel mikroorganisme. Kemudian diambil satu ose isolat bakteri dan ditusukan ke dalam media dengan digores secara zig-zag di bagian miring. Media diinkubasi pada suhu 28°C selama 18-24 jam. Pengamatan dilakukan perubahan warna media. Lisin dekarboxylase positif jika tidak ada perubahan warna pada media negatif jika daerah *butt* berubah menjadi kuning. Hidrogen sulfida (H₂S) jika terbentuk warna hitam pada media (Cappuccino & Sherman, 2014).

5. Uji Sitrat

Uji sitrat bertujuan untuk menentukan kemampuan bakteri dalam menggunakan sitrat sebagai sumber karbon dan energi (Kaligis *et al.*, 2017). Media yang digunakan pada uji ini adalah media *Simmon Citrat* Agar. Uji diawali dengan inokulasi isolat bakteri pada media pada bagian lereng menggunakan jarum ose. Kemudian dilakukan inkubasi selama 24-48 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya diamati perubahan warna yang terjadi, apabila media menjadi biru pekat maka positif dan tidak adanya perubahan warna maka menunjukkan hasil negatif (Cappuccino & Sherman, 2014).

III.6.4. Pengambilan Sampel Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang diperoleh dari daerah perkarangan rumah komplek BTN Ajun Lam Hasan, daun pandan wangi yang digunakan adalah daun pandan wangi yang masih segar (Nawawi *et al.*, 2014). Daun pandan yang dimanfaatkan hanya dari pangkal daun sampai ujung daun dengan panjang daun pandan yang digunakan kurang lebih 30-40 cm (Fajria, 2011), dengan mengambil daun pandan wangi yang sudah mulai tua dengan warna mulai hijau pekat, dikarenakan menurut Riadiani *et al.*, (2015) mengatakan bahwa semakin tua umur panen tanaman semakin banyak senyawa aktif yang terkandung pada suatu tanaman.

III.6.5. Pembuatan Simplisia Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Daun pandan wangi (*P. amaryllifolius* Roxb.) diambil sebanyak 1,5 kg kemudian dilakukan pencucian agar kotoran tanah yang masih melekat pada daun dapat hilang dengan menggunakan air bersih mengalir. Setelah itu ditiriskan dan ditimbang beratnya. Kemudian dilakukan perajangan dengan memotong daun pandan ± 2 cm, agar mudah dalam proses pengeringan dan penggilingan. Setelah di rajang daun pandan wangi dikeringkan dan diangin-anginkan di bawah sinar matahari tidak langsung dengan ditutup menggunakan

kain hitam selama 2-3 hari. Menggunakan kain hitam bertujuan agar melindungi daun pandan wangi dari sinar UV serta mampu menghalangi sinar matahari langsung masuk agar tidak merusak senyawa yang terdapat di dalam daun pandan wangi (Kawiji *et al.*, 2010).

Pengeringan dilakukan agar simplisia tidak mudah rusak, mengurangi kadar air yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba, serta dapat disimpan dalam waktu jangka yang cukup lama (Angraiyati & Hamzah, 2017). Daun pandan yang sudah melewati proses pengeringan dilakukan penghalusan dengan menggunakan blender sampai mendapatkan serbuk simplisia daun pandan wangi yang kemudian diayak sampai halus dan dimasukkan ke dalam botol yang steril.

III.6.6. Pembuatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Ekstrak daun pandan (*P. amaryllifolius* Roxb.) yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pelarut etanol 70%. Proses ekstraksi dilakukan dengan teknik maserasi. Dimasukkan 100 gr serbuk simplisia ke dalam wadah maserasi dengan perbandingan 1:10 (Handini & Rohmah, 2018). Kemudian direndam dalam larutan etanol 70% sebanyak 750 ml, ditutup dengan aluminium foil dan dibiarkan selama 5 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 5 hari, sampel maserasi yang direndam disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 1 dan ampas 1. Ampas yang ada kemudian ditambah dengan larutan etanol 70% sebanyak 250 ml, ditutup dengan aluminium foil dan dibiarkan selama 2 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 2 hari, sampel tersebut disaring menggunakan kertas saring sehingga menghasilkan filtrat 2 dan ampas 2. Filtrat 1 dan 2 dicampur menjadi satu (Muljono *et al.*, 2016). Filtrat hasil maserasi diuapkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40°C untuk memperoleh ekstrak kental (Gurning *et al.*, 2018).

$$\text{Rendemen: } \frac{\text{Berat Ekstrak Kental}}{\text{Berat Simplisia}} \times 100$$

Ekstrak yang diperoleh dihitung rendemennya dengan rumus seperti diatas: (Novaryatiin *et al.*, 2018).

III.6.7.Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Konsentrasi ekstrak etanol daun pandan wangi (*P. Amaryfollifolius* Roxb.) ditentukan berdasarkan uji pendahuluan yaitu 25%, 50% dan 75% (g/ml) (Hadi *et al.*, 2019). Larutan sampel dibuat dengan cara menimbang ekstrak kental daun pandan wangi (*P. amaryfollifolius* Roxb.) dengan tiap konsentrasi diencerkan menggunakan pelarut dimetil sulfoksida (DMSO) 10% dengan volumenya 1 ml (Angelina *et al.*, 2015). Sesuai konsentrasi dasar ketentuan dengan mengikuti rumus pengenceran sampel, yaitu: (Nor *et al.*, 2018).

Konsentrasi 75 % = 0,75 gr ekstrak daun pandan wangi + 0,25 ml DMSO

Konsentrasi 50 % = 0,50 gr ekstrak daun pandan wangi + 0,50 ml DMSO

Konsentrasi 25 % = 0,25 gr ekstrak daun pandan wangi + 0,75 ml DMSO

$$\% = \frac{b}{v}$$

Ket: b = Berat atau masa ekstrak (gr)

v = volume cairan/pelarut yang ditambahkan (ml)

III.6.8.Pengujian Daya Hambat Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

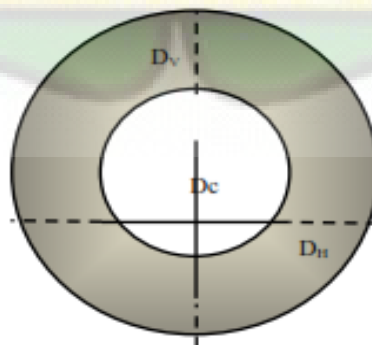
Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) dilakukan dengan menggunakan metode Kirby Bauer dengan teknik *disc diffusion* (cakram disk) prosedur kerja metode ini mengikuti Hudzicki (2009). Persiapkan isolat bakteri yang ditemukan pada plak gigi, masing-masing sebanyak $1,5 \times 10^8$ CFU/ml sesuai dengan kekeruhan larutan standar 0,5 Mc Farland (Andayani *et al.*, 2016). Kemudian diambil satu sampai tiga ose biakan segar bakteri pada plak gigi dan disuspensikan ke dalam

2 ml NaCl fisiologis, dan divortex hingga homogen sampai kekeruhan sama dengan larutan standar Mc Farland (Thressia, 2018).

Celupkan *cotton bud* steril dengan menggunakan *swab* steril biakan masing-masing bakteri ke dalam tabung reaksi yang berisi suspensi isolat uji dan goreskan secara merata pada media MHA. Selanjutnya letakkan cakram kosong yang telah direndam ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebanyak 5 ml ekstrak daun pandan wangi dengan masing-masing konsentrasi yaitu: 25%, 50% dan 75% selama 15 menit sebagai kontrol positif cakram kosong direndam menggunakan minosep yang mengandung *chlorhexidine gluconate* 0,2% selama 15 menit (Hadi *et al.*, 2019). Setelah selesai kemudian cawan petri dibungkus menggunakan plastik wrap, agar terhindar dari terjadinya kontaminasi. Selanjutnya semua cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dengan posisi terbalik (Wahyuni *et al.*, 2018).

Pengamatan dilakukan setelah 24 jam masa inkubasi, kemudian zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram diukur dengan diameter vertikal dan diameter horizontal dengan menggunakan jangka sorong dan dinyatakan dalam satuan millimeter (mm). Kemudian dibandingkan diameter zona hambat yang terbentuk pada kontrol positif *chlorhexidine gluconate* 0,2% dengan pengukuran zona hambat (Gambar 3.1) dapat diukur menggunakan rumus: (Paliling *et al.*, 2016).

$$\frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2}$$



Gambar III.1. Pengukuran Zona Hambat

Keterangan:

-  = Zona Hambat
- Dh = Diameter Horizontal
- Dv = Diameter Vertikal
- Dc = Diameter Cakram

Hal ini dilakukan dengan mengukur daerah bening yang terbentuk dengan jangka sorong, sehingga dapat disebut daerah zona hambat. Kategori zona hambat dapat diketahui pada Tabel III.3 di bawah ini:

Tabel III.3. Kategori Diameter Zona Daya Hambat (Ariyani *et al.*, 2018)

Diameter	Kekuatan Daya Hambat
< 5 mm	Lemah
5-10 mm	Sedang
10-20 mm	Kuat
> 21 mm	Sangat Kuat

III.7. Analisis Data

Data yang diperoleh merupakan pengukuran diameter zona hambat dengan pengujian ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb.) terhadap bakteri pada plak gigi dengan menggunakan jangka sorong pada masing-masing konsentrasi. Kemudian data hasil pengamatan diolah secara statistik menggunakan aplikasi SPSS versi 23, data yang diuji yaitu normalitas dan homogen (setelah diuji dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji *Levene's*) akan dianalisa dengan *Analysis of Varians* (ANOVA) satu arah dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan pemberian ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap bakteri pada plak gigi (Purnamasari *et al.*, 2018).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

IV.1. Hasil

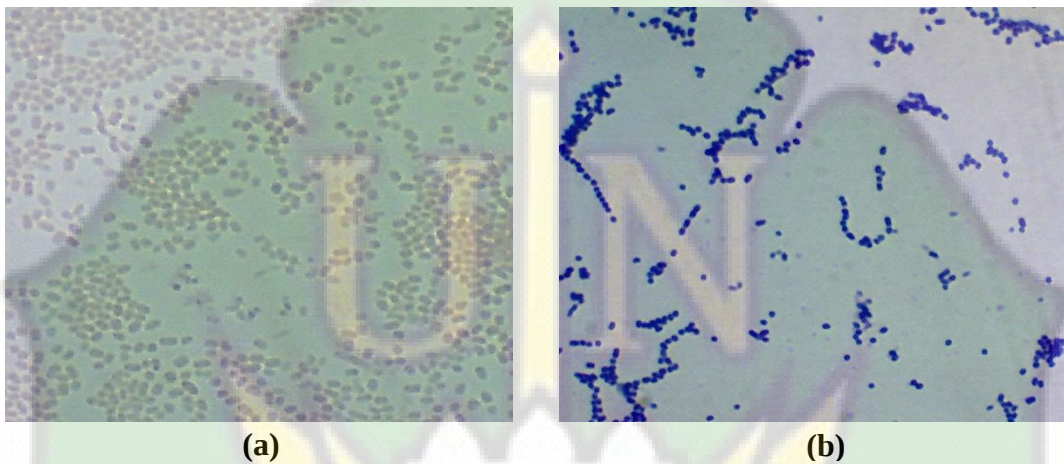
IV.1.1. Karakteristik Bakteri Pada Plak Gigi

Berdasarkan hasil isolasi koloni bakteri plak gigi menghasilkan 13 isolat yang diinokulasikan pada media Luria Bertani Agar. Isolat bakteri plak gigi yang telah didapatkan kemudian dilakukan pengamatan karakteristik secara morfologi, dengan dilihat berdasarkan ukuran koloni, bentuk koloni, tepian koloni, elevasi koloni, dan warna koloni. Dapat dilihat pada Tabel IV.1 di bawah ini:

Tabel IV.1 Karakteristik Morfologi Isolat Bakteri Plak Gigi

No.	Kode Isolat	Ukuran Koloni (mm)	Tepian Koloni	Bentuk Koloni	Elevasi Koloni	Warna Koloni
1	BPG1	5,43	Rata	Bulat	Datar	Krim
2	BPG2	7,66	Rata	Bulat	Cembung	Krim
3	BPG3	6,73	Rata	Bulat	Cembung	Krim
4	BPG4	6,88	Tidak Beraturan	Bulat	Cembung	Krim
5	BPG5	4,91	Bergelombang	Tidak Beraturan	Datar	Krim
6	BPG6	2,96	Bergelombang	Bulat	Datar	Krim
7	BPG7	7,36	Rata	Tidak Beraturan	Cembung	Krim
8	BPG8	4,30	Bergelombang	Bulat	Datar	Krim
9	BPG9	4,19	Rata	Bulat	Timbul	Krim
10	BPG10	5,81	Rata	Bulat	Cembung	Krim
11	BPG11	3,95	Rata	Bulat	Cembung	Putih
12	BPG12	6,08	Rata	Tidak Beraturan	Timbul	Krim
13	BPG13	2,80	Bergelombang	Tidak Beraturan	Datar	Putih

Kemudian dilakukan pengujian Gram dan uji biokimia terhadap 13 isolat bakteri meliputi data uji biokimia yang akan dijadikan acuan dalam mengidentifikasi bakteri diantaranya uji motilitas, uji indol, uji katalase, uji TSIA, uji lysine, dan uji sitrat, dapat dilihat pada Tabel IV.2. Berdasarkan hasil uji pewarnaan, ditemukan bahwa hanya 2 isolat yang termasuk bakteri Gram negatif yang ditandai dengan warna merah yaitu isolat BPG1 dan BPG13 sedangkan yang lainnya yaitu bakteri gram positif, pembesaran menggunakan mikroskop dengan ukuran 1000 X.



Gambar VI.1. (a) Bakteri Batang Gram Negatif, (b) Bakteri Bulat Gram Positif

Sedangkan bentuk sel dari ke 13 isolat bermacam-macam, bentuk sel bulat terdapat 4 isolat yaitu isolat BPG2, BPG4, BPG7 dan BPG11. Bentuk sel batang terdapat 3 isolat yaitu isolat BPG3, BPG6 dan BPG 10. Sedangkan bentuk sel dengan batang pendek terdapat 6 isolat, yaitu BPG1, BPG5, BPG8, BPG9, BPG12 dan BPG13. Data uji biokimia dapat dilihat pada Tabel IV.2. di bawah ini:

Tabel VI.2 Data Uji Biokimia Bakteri Plak Gigi

Kode Isolat	Uji Biokimia												
	Gram	Endos	Bentuk Sel	Katalase	Motilitas	Indol	Sitrat	TSIA				H2S	Lysine
								Glukosa	Laktosa	Sukrosa	Gas		
BPG 1	-	-	Batang pendek	+	+	+	+	+	-	-	+	Tidak terbentuk	-
BPG 2	+	-	Bulat	-	-	+	+	-	+	+	+	Tidak terbentuk	-
BPG 3	+	+	Batang	+	-	+	+	+	+	+	+	Tidak terbentuk	-
BPG 4	+	-	Bulat	-	-	+	+	+	-	-	+	Tidak terbentuk	+
BPG 5	+	+	Batang pendek	+	+	+	+	+	+	+	+	Terbentuk	+
BPG 6	+	-	Batang	-	-	+	+	+	+	+	+	Tidak terbentuk	-
BPG 7	+	-	Bulat	+	-	+	+	+	+	+	+	Tidak terbentuk	-
BPG 8	+	-	Batang	-	-	+	+	+	+	+	+	Tidak terbentuk	-
BPG 9	+	+	Batang pendek	+	+	+	+	+	+	+	+	Terbentuk	-
BPG 10	+	+	Batang	+	+	+	+	+	-	-	+	Tidak terbentuk	+
BPG 11	+	-	Bulat	-	-	+	+	+	-	-	+	Tidak terbentuk	+
BPG 12	+	+	Batang pendek	+	+	+	+	+	+	+	+	Tidak terbentuk	-
BPG 13	-	-	Batang pendek	+	+	+	+	+	-	-	+	Tidak terbentuk	-

IV.1.2. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Bakteri Plak Gigi

Berdasarkan hasil dari ekstraksi diketahui bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) diperoleh hasil persen rendemen, dapat dilihat pada Tabel IV.3. di bawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Rendemen: } & \frac{\text{Berat Ekstrak Kental}}{\text{Berat Simplisia}} \times 100 \% \\ & : \frac{13,03 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100 \% \\ & : 13,03 \% \end{aligned}$$

Tabel IV.3. Hasil Pengamatan Uji Rendemen Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Sampel	Organoleptis	Berat Hasil	% Rendemen
Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi	Sifat : Kental	13,03	13,03%
	Warna : Hijau Kecokelatan		
	Bau : Aroma khas Daun Pandan Wangi		
	Rasa : Pahit		

Ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang diperoleh dengan proses maserasi, sebanyak 13,03 gram dari 100 gram serbuk simplisia dalam 1000 ml etanol, sehingga diketahui hasil rendemen ekstrak sebesar 13,03 %.

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) menunjukkan bahwa didapati hasil zona hambat yang berbeda pada pertumbuhan beberapa bakteri plak gigi. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk, yaitu berupa wilayah zona bening di sekeliling kertas cakram yang mengandung ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dapat dilihat pada Tabel IV.4 di bawah ini:

Tabel VI.4. Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi
(*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Pada Bakteri Plak Gigi

Kode Isolat	Konsentrasi %	Pengulangan (mm)		Rata-Rata ± SD (mm)	Interpretasi Daya Hambat
		I	II		
BPG 1	25%	7.16	7.14	7.15 ± 0.01	Sedang
	50%	7.99	9.27	8.63 ± 0.91	Sedang
	75%	9.57	8.06	8.82 ± 1.07	Sedang
	K+	9.73			Sedang
BPG 2	25%	7.73	10.55	9.14 ± 1.99	Sedang
	50%	8.44	10.37	9.41 ± 1.36	Sedang
	75%	8.89	9.02	8.96 ± 0.09	Sedang
	K+	13.3			Kuat
BPG 3	25%	7.94	6.78	7.36 ± 0.82	Sedang
	50%	8.36	7.2	7.78 ± 0.82	Sedang
	75%	8.12	8.27	8.20 ± 0.11	Sedang
	K+	10.65			Sedang
BPG 4	25%	6.35	7.28	6.82 ± 0.66	Sedang
	50%	8.14	7.25	7.70 ± 0.63	Sedang
	75%	8.71	7.86	8.29 ± 0.60	Sedang
	K+	10.82			Sedang
BPG 5	25%	5.51	6.6	6.06 ± 0.77	Sedang
	50%	6.37	8.36	7.37 ± 1.41	Sedang
	75%	7.02	7.83	7.43 ± 0.57	Sedang
	K+	11.01			Kuat
BPG 6	25%	8.07	7.95	8.01 ± 0.08	Sedang
	50%	9.67	6.99	8.33 ± 1.90	Sedang
	75%	12.35	7.91	10.13 ± 3.14	Sedang
	K+	9.91			Sedang
BPG 7	25%	6.7	7.64	7.17 ± 0.66	Sedang
	50%	8.2	7.96	8.08 ± 0.17	Sedang
	75%	7.35	7.81	7.58 ± 0.33	Sedang
	K+	17.02			Kuat
BPG 8	25%	6.41	7.15	6.78 ± 0.52	Sedang
	50%	7.53	6.09	6.81 ± 1.02	Sedang
	75%	7.9	7.89	7.90 ± 0.01	Sedang
	K+	14.99			Kuat

Kode Isolat	Konsentrasi %	Pengulangan (mm)		Rata-Rata ± SD (mm)	Interpretasi Daya Hambat
		I	II		
BPG 9	25%	6.55	6.67	6.61 ± 0.08	Sedang
	50%	6.68	7.11	6.90 ± 0.30	Sedang
	75%	7.62	7.39	7.51 ± 0.16	Sedang
	K+	11.39			Kuat
BPG 10	25%	8.4	8.06	8.23 ± 0.24	Sedang
	50%	8.11	8.4	8.26 ± 0.21	Sedang
	75%	7.72	8.89	8.31 ± 0.83	Sedang
	K+	11.17			Kuat
BPG 11	25%	8.21	7.97	8.09 ± 0.17	Sedang
	50%	8.22	9.78	9 ± 1.10	Sedang
	75%	8.56	9.98	9.27 ± 1.00	Sedang
	K+	7.84			Sedang
BPG12	25%	10.85	7.49	9.17 ± 2.38	Sedang
	50%	9.73	8.94	9.34 ± 0.56	Sedang
	75%	10.83	8.92	9.88 ± 1.35	Sedang
	K+	11.82			Kuat
BPG 13	25%	7.55	6.27	6.91 ± 0.91	Sedang
	50%	8.46	7.6	8.03 ± 0.61	Sedang
	75%	7.76	8.28	8.02 ± 0.37	Sedang
	K+	11.28			Kuat

IV.1.2.1. Uji Analisis

Dari hasil data yang diperoleh pada Tabel IV.4. di atas untuk membuktikan hipotesa dilakukan uji statistik. Analisis data dianalisis dan diolah menggunakan Uji *Analysis of Variance* (Anova) dengan Program SPSS versi 23. Data diuji terlebih dahulu dengan pengujian normalitas kemudian homogenitas (setelah diuji dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji *Levene's*) sebagai prasyarat analisis data sebelum melakukan uji anova.

Tabel IV.5. Hasil Analisis Uji Normalitas (Uji *Kolmogorov-Smirnov*)

Respon Bakteri	N	Kolmogorv- Smirnov	Sig.
BPG1	7	0,553	0,920
BPG2	7	0,597	0,868
BPG3	7	0,799	0,546
BPG4	7	0,507	0,959
BPG5	7	0,483	0,974
BPG6	7	0,697	0,716
BPG7	7	1,165	0,132
BPG8	7	1,077	0,197
BPG9	7	0,951	0,326
BPG10	7	0,819	0,541
BPG11	7	0,691	0,726
BPG12	7	0,493	0,968
BPG13	7	0,748	0,630

Ket: Nilai sig. $p > 0,05$, dinyatakan data berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel IV.5 menunjukkan hasil uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* yang mana setiap kelompok perlakuan menunjukkan sebaran data yang normal dikarenakan nilai signifikansi yang diperoleh lebih besar dari 0,05 sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa data terdistribusi normal. Setelah data dikatakan normal selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Levene's* yang mana bertujuan untuk mengetahui setiap varian penelitian ini sama atau homogen. Dapat dilihat pada Tabel VI.6 di bawah:

Tabel VI.6. Hasil Uji Homogenitas (Uji *Levene's*)

<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
0,947	12	78	0,506

Ket: $p > 0,01$ (data dikatakan homogen)

Hasil uji homogenitas menggunakan uji Levene Test didapati nilai signifikansi daya hambat BPG1-BPG13 adalah 0,506. Maka sig. lebih besar 0,05 ($0,506 > 0,05$), sehingga data penelitian memiliki varians yang sama (homogen). Uji selanjutnya menggunakan uji *One Way Anova* yang mana uji ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap bakteri pada plak gigi. Hasil data dapat dilihat pada Tabel IV.7 di bawah ini:

Tabel IV.7 Hasil Uji *One Way Anova* BPG1-BPG13

Respon Bakteri	F hitung	F tabel	Sig.	Kriterian Pengujian
BPG1	2,726	6,591	0,216	Ho diterima bila $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$
BPG2	2,539		0,232	Ho diterima bila $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$
BPG3	5,723		0,093	Ho diterima bila $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$
BPG4	9,317		0,050	Ho ditolak bila $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$
BPG5	5,699		0,093	Ho diterima bila $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$
BPG6	0,464		0,728	Ho diterima bila $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$
BPG7	133,118		0,001	Ho ditolak bila $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$
BPG8	41,310		0,006	Ho ditolak bila $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$
BPG9	137,431		0,001	Ho ditolak bila $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$
BPG10	9,241		0,050	Ho ditolak bila $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$
BPG11	1,019		0,494	Ho diterima bila $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$
BPG12	0,683		0,619	Ho diterima bila $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$
BPG13	9,766		0,047	Ho ditolak bila $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$

Ket: Nilai sig. $p < 0,05$, dinyatakan adanya perbedaan yang signifikan

Dari Tabel IV.7 di atas diperoleh hasil bahwa penentuan hipotesis respon BPG1-BPG13 dapat diketahui bahwa: BPG1, BPG2, BPG3, BPG5, BPG6, BPG11 dan BPG12 dengan kriteria pengujian Ho diterima bila $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$, sehingga kesimpulan yang didapatkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan kontrol positif. Sedangkan untuk BPG4, BPG7, BPG8, BPG9, BPG10 dan BPG13 dengan kriteria pengujian Ho ditolak bila $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$, sehingga kesimpulan yang didapatkan hasil yang signifikan ($p < 0,05$) bahwa ada perbedaan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan kontrol positif.

IV.2. Pembahasan

IV.2.1. Karakteristik Bakteri Pada Plak Gigi

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel VI.1. secara morfologi karakteristik memiliki persamaan dengan genus yang didapati memiliki ciri karakteristik dan morfologi yang berbeda-beda. Bakteri BPG1 dan BPG13 memiliki karakteristik morfologi dengan tepian koloni rata maupun bergelombang, bentuk yang cembung serta tidak beraturan, elevasi datar, dan memiliki warna putih atau krim. Hal tersebut didukung oleh penelitian (Khairunnida *et al*, 2020) yang menyatakan bahwa hasil genus memiliki ciri karakteristik morfologi perwarnaan gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4 – 0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif. Koloni bakteri yang bundar, cembung dan halus dengan tepian yang nyata sedangkan menurut (Ummamie *et al.*, 2017) menyatakan bahwa morfologi koloni, menunjukkan pada sampel yang diperiksa ditemukan koloni berbentuk bulat, cembung, tekstur halus, mengkilat, dan pinggiran rata.

Genus selanjutnya yang didapat pada penelitian ini yaitu BPG2, BPG4 dan BPG11 memiliki morfologi dan karakteristik dengan tepian rata maupun tidak beraturan, bentuk bulat, elevasi cembung, dengan warna krim atau putih. Hal ini seperti hasil analisis penelitian Susanti *et al.*, (2018) yang mengatakan bahwa karakter morfologi koloni bakteri genus berbentuk bulat, memiliki tepian rata, elevasi cembung, berwarna putih susu dan transparan. Karakter morfologi sel menunjukkan bakteri berbentuk bulat dengan Gram positif. Memiliki diameter koloni dengan ukuran 0,5 – 2 μm .

Genus berikutnya yang didapati yaitu kode isolat BPG3, BPG5, BPG9, BPG10 dan BPG12 memiliki morfologi dengan tepian rata maupun bergelombang, bentuk bulat dan tidak beraturan, elevasi cembung, datar dan timbul dengan warna krim. Hal tersebut mirip dengan penelitian Uli *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa genusnya memiliki karakteristik tumbuh menyebar, pinggiran koloni rata, berbentuk bulat dan tidak beraturan, berwarna putih, dan memiliki permukaan yang cembung. Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh (Andriyanto & Yulianti 2020) mengatakan bahwa hasil karakteristik morfologi genusnya memiliki koloni bakteri yang berwarna krim, bentuk bulat, tepian halus, dengan permukaan

cembung. Menurut penelitian Puspita *et al.*, (2017) menyatakan bahwa hasil yang didapati pada bakteri *Bacillus* sp. memiliki permukaan datar maupun cembung, tepian yang rata, berbentuk bulat dengan warna putih.

Hasil genus yang didapat selanjutnya adalah BPG 6 dan BPG8 memiliki morfologi dan karakteristik dengan tepian koloni bergelombang, bentuk bulat, dengan elevasi datar dan memiliki warna krim. Hal tersebut mirip dengan penelitian Aini *et al.*, (2021) menyatakan bahwa genus bakteri tersebut tergolong dalam Gram positif serta tidak membentuk spora. Memiliki koloni berwarna putih susu atau krim, bulat, selnya batang dengan ukuran $0,5-1,2 \times 1,0-10,0 \mu\text{m}$, bertahan hidup pada suhu optimum $30-37^{\circ}\text{C}$, koloninya berbentuk entire, cembung, dan buram (opaque). Adapun menurut hasil penelitian (Putri *et al*, 2018) menyatakan bahwa ciri dari genus tersebut memiliki koloni putih hingga kuning, bulat, bergelondong, permukaan tipis dan melebar dengan tepian licin.

Genus berikutnya didapati adalah BPG7 memiliki morfologi dan karakteristik dengan tepian rata, bentuk tidak beraturan, elevasi cembung dengan warna krim. Hal tersebut mirip dengan penelitian Hajar *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa bakteri memiliki bentuk koloni bulat, berwarna kuning keemasan, tepian koloni rata serta memiliki permukaan yang cembung memiliki ukuran diameter koloni $0,5-5 \mu\text{m}$.

Tabel VI.8 Hasil Pengujian Uji Biokimia dan Identifikasi

Genus	Uji Biokimia													Referensi <i>Bergey's Manual of Determinative Bacteriology</i>
	Gram	Bentuk Sel	Endospora	Katalase	Motilitas	Indol	Sitrat	TSIA					Lysine	
								Glu	Lak	Suk	Gas	H2S		
<i>Escherichia</i> sp.	-	Batang	-	+	+	+	+	-	+/-	+/-	+	-	+/-	Pattuju <i>et al.</i> , 2014. Assa <i>et al.</i> , 2019
BPG 1	-	Batang pendek	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	<i>Escherichia</i> sp.
BPG 13	-	Batang pendek	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	<i>Escherichia</i> sp
<i>Streptococcus</i> sp.	+	Bulat	-	-	-	+	+	+	+/-	+/-	+	+/-	+/-	Swandewi <i>et al</i> , 2021 dan Rondunuwu <i>et al.</i> , 2014
BPG 2	+	Bulat	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	<i>Streptococcus</i> sp.
BPG 4	+	Bulat	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	<i>Streptococcus</i> sp.
BPG 11	+	Bulat	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	+	<i>Streptococcus</i> sp.
<i>Bacillus</i> sp.	+/-	Batang	+	+	+/-	+/-	+	+/-	+/-	+	+	+/-	+/-	Pattuju <i>et al.</i> , 2014, Ingratubun <i>et al.</i> , 2013, Rondunuwu <i>et al.</i> , 2014, Andriyanto & Yulianti, 2020

Genus	Uji Biokimia													Referensi <i>Bergey's Manual of Determinative Bacteriology</i>
	Gram	Bentuk Sel	Endospora	Katalase	Motilitas	Indol	Sitrat	TSIA					Lysine	
								Glu	Lak	Suk	Gas	H2S		
BPG 3	+	Batang	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	<i>Bacillus sp.</i>
BPG 5	+	Batang pendek	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<i>Bacillus sp.</i>
BPG 9	+	Batang pendek	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	<i>Bacillus sp.</i>
BPG 10	+	Batang	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	<i>Bacillus sp.</i>
BPG 12	+	Batang pendek	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	<i>Bacillus sp.</i>
<i>Lactobacillus</i> sp.	+	Batang	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	0	Irwansyah <i>et al.</i> , 2018 dan Ingratubun <i>et al.</i> , 2013
BPG 6	+	Batang	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	<i>Lactobacillus</i> sp.
BPG 8	+	Batang pendek	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	<i>Lactobacillus</i> sp.
<i>Staphylococcus</i> sp.	+	Bulat	-	+	-	+	+/-	+	+	+	+	-	+/-	Pattuju <i>et al.</i> , 2014, Mogi <i>et al.</i> , 2013, Karimela <i>et al.</i> , 2017
BPG 7	+	Bulat	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	<i>Staphylococcus</i> sp.

Berdasarkan Tabel VI.8. didapati hasil penelitian dari ke-13 isolat bakteri diperoleh 5 genus yang berbeda, hal ini merujuk pada buku *Bergey's Manual Determinative of bacteriology* dan jurnal pendukung lainnya. Bakteri yang didapat memiliki beberapa jenis genus, diantaranya yaitu *Escherichia* sp. (BPG1 dan BPG13), *Streptococcus* sp. (BPG2, BPG4, BPG11), *Bacillus* sp. (BPG3, BPG5, BPG9, BPG10, BPG12). *Lactobacillus* sp. (BPG6 dan BPG8) dan *Staphylococcus* sp. (BPG7).

Hasil yang diperoleh sama seperti Muhtar *et al.*, (2017) yang didapat 8 jenis bakteri dari isolat plak gigi yaitu *Streptococcus* sp, *Lactobacillus* sp, *Actinomyces* sp, *Veillonella* sp, *Staphylococcus* sp, *Actinobacillus* sp, *Fusobacterium* sp dan *Escherichia* sp. Sedangkan menurut Turangan *et al.*, (2017) menyatakan bahwa hasil penelitiannya menunjukan bakteri yang teridentifikasi dari isolat plak gigi terdapat 5 genus adalah *Bacillus* sp, *Enterococcus* sp, *Streptococcus* sp, *Veillonella* sp, dan *Lactobacillus* sp. Secara histometris plak terdiri dari 70% sel-sel bakteri dan 30% materi interseluler yang pada pokoknya berasal dari bakteri. (Logor *et al.*, 2017).

Hasil uji biokimia pada kode isolat bakteri BPG1 dan BPG13 menunjukkan hasil yang sama pada Tabel VI.8. di atas bahwa kode isolat BPG1 dan BPG13 adalah genus *Escherichia* sp. Hal ini sesuai dengan Pattuju *et al.*, (2014) dan Assa *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa bakteri *Escherichia* sp memiliki bentuk koloni berwarna putih, morfologi Gram negatif dengan bentuk sel batang pendek, motil positif, katalase positif, indol positif, sitrat positif, lysine terdapat positif maupun negatif, memiliki gas dan tidak memiliki H₂S, mampu memfermentasi sukrosa maupun laktosa, dan tidak mampu memfermentasi glukosa.

Escherichia coli adalah bakteri flora normal yang banyak ditemukan dalam usus besar manusia tetapi bersifat oportunistik (Khairunnida *et al.*, 2020). *Escherichia coli* merupakan salah satu flora normal yang ada ditubuh, akan tetapi bakteri ini akan menjadi patogen dengan mekanisme virulensi yang berbeda apabila jumlahnya melebihi ambang batas tubuh (Wahyuni *et al.*, 2018). Kebanyakan pengujian biokimia pada bakteri *Escherichia* sp. menunjukkan uji indol memiliki peran penting karena hanya beberapa jenis bakteri saja yang dapat membentuk indol, hasil positif setelah ditetesi beberapa tetes reagen kovac's yang mengandung

dimetilaminobenzaldehid, alkohol dan HCl Pekat sehingga terbentuk cincin merah cherry. Hal Ini merupakan suatu metabolisme dari pemecahan asam amino triptofan oleh bakteri *E. coli* serta pengujian ini dapat diuji sebagai identifikasi bakteri (Ulfah *et al.*, 2017).

Keberadaan bakteri *Escherichia coli* pada mulut bisa disebabkan oleh makanan yang masuk ke dalam mulut, hal ini sesuai dengan Apriany *et al.*, (2019) menyatakan bahwa mikroorganisme yang hidup dalam makanan yang meninggalkan racun sehingga makanan tersebut jika dimakan oleh manusia, maka kesehatannya akan terganggu. Gangguan kesehatan dapat terjadi setelah mikroorganisme masuk ke dalam tubuh melalui makanan, kemudian berkembang-biak dan menyebabkan terjadinya penyakit.

Hasil uji biokimia pada isolat dengan kode BPG2, BPG4 dan BPG11 menunjukkan hasil yang sama pada Tabel VI.8. di atas dengan ciri-ciri genus bakteri *Streptococcus* sp. Hal ini sesuai dengan penelitian Swandewi *et al.*, (2021) dan Rondunuwu *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa bakteri tersebut memiliki sifat Gram positif dengan bulat berantai, memiliki katalase negatif, motilitas negatif dan tidak ada terbentuknya H₂S, memiliki indol positif, sitrat positif, serta uji lysine terdapat positif maupun negatif, dan mampu untuk memfermentasikan glukosa, sukrosa, dan laktosa.

Streptococcus mutans termasuk flora normal yang hidup dalam rongga mulut merupakan bakteri Gram positif, bersifat fakultatif anaerob, berbentuk coccus (bulat), tersusun seperti rantai dan mampu menyebabkan terjadinya karies. Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan kelompok bakteri yang menghasilkan asam laktat. Asam yang dihasilkan terus-menerus melalui pemecahan substrat yang selalu tersedia, akan mengubah lingkungan rongga mulut menjadi lebih asam (pH 5,2 –5,5), yang menyebabkan proses demineralisasi pada email gigi sehingga terjadi plak dan karies (Armianti, 2018).

Hasil uji biokimia pada kode isolat BPG3, BPG5, BPG9, BPG10 dan BPG12 menunjukkan hasil yang sama pada Tabel VI.8 di atas dengan ciri-ciri genus bakteri *Bacillus* sp. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Pattuju *et al.*, (2014), Ingratubun *et al.*, (2013), Rondunuwu *et al.*, (2014) dan Andriyanto & Yulianti, (2020) yang menyatakan bahwa bakteri *Bacillus* sp. memiliki bentuk batang dengan perwarnaan

Gram bersifat positif, bakteri *Bacillus* sp. mampu membentuk spora (endospora). Ketiga bakteri ini menunjukkan hasil positif pada uji katalase, uji indol, uji sitrat, untuk uji motilitas, uji lysine dan uji H₂S menunjukkan hasil positif maupun negatif. Keempat isolat BPG3, BPG5, BPG9, dan BPG12 dapat memfermentasi karbohidrat tetapi tidak untuk kode isolat BPG10 dan menghasilkan gas setiap semua bakteri. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bakteri ini adalah *Bacillus* sp.

Bacillus spp. merupakan flora normal dalam mulut bagian atas serta bakteri yang dominan terdapat di lantai, dinding dan udara di dalam ruang operasi. Bakteri ini dapat hidup bertahun-tahun di dalam lingkungan dan juga kebanyakan tidak menyebabkan penyakit pada manusia (Haposan *et al.*, 2016). Beberapa genus *Bacillus* sp. umumnya ada yang bersifat patogen (Brooks *et al.*, 2013). Menurut Uli *et al.*, (2017) menyatakan bahwa genus *Bacillus* sp. dapat menginfeksi hewan dan manusia melalui kulit dan makanan yang menyebabkan penyakit diare, mual, dan gatal-gatal pada kulit. Hal ini disebabkan beberapa faktor seperti bakteri mengkontaminasi makanan melalui angin dan alat yang kemudian menempel pada makanan, sehingga menyebabkan terjadi kontaminasi antara bakteri dan makanan sehingga kurang terjaga ke higienitasnya.

Uji biokimia pada kode isolat BPG6 memiliki hasil yang sama pada kode isolat BPG8, bisa dilihat pada Tabel VI.8 di atas yang memiliki ciri-ciri genus bakteri *Lactobacillus* sp. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Irwansyah *et al.*, (2018) dan Ingratubun *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa bakteri *Lactobacillus* sp memiliki sifat Gram positif dengan bentuk batang, memiliki katalase yang negatif, motilitas negatif dan tidak terbentuknya H₂S, memiliki indol positif, sitrat positif dan mampu memfermentasikan glukosa, sukrosa dan laktosa.

Lactobacillus sp. dianggap sebagai bakteri paling kariogenik kedua dari flora mulut. Seorang ilmuwan bernama Rodríguez Vargas (1921), telah mengisolasi tiga spesies bakteri asam laktat dari karies gigi, dan dia menyimpulkan bahwa spesies *Lactobacillus* ini bertanggung jawab atas produksi asam yang menyebabkan kerusakan gigi. *Lactobacillus* sp. berperan penting dalam perkembangan karies gigi karena sifatnya yang mampu bertahan pada lingkungan pH rendah. Bakteri ini menggunakan metabolisme fermentatif dan menurut spesies ini, metode metabolismenya ada dua jenis: homo-fermentatif dan hetero-fermentatif. Beberapa

spesies menghasilkan asam laktat karena metabolisme homo-fermentatif, dan lainnya menghasilkan asam laktat, CO₂, asam asetat atau etanol melalui mekanisme hetero-fermentatif (Ahirwar *et al.*, 2019).

Bakteri *Lactobacillus* sp. merupakan mikroorganisme normal di rongga mulut, namun dapat bersifat patogen yang menyebabkan timbulnya penyakit di rongga mulut (Busman, 2019). Sebagian besar pengujian biokimia pada bakteri *Lactobacillus* sp. yang berperan sangat penting yaitu pengujian uji katalase yang bersifat negatif ditandai dengan tidak adanya gelembung gas serta pengujian motilitas yang bersifat nonmotil dimana tidak terbentuknya daerah rambatan di sekitar bekas tusukkan. Bakteri asam laktat memiliki sifat katalase negatif, dikarenakan tidak memiliki kemampuan menghasilkan enzim katalase yang dapat memecah H₂O₂ menjadi air dan oksigen sehingga teridentifikasi genus *Lactobacillus* sp (Nurin *et al.*, 2017).

Hasil uji biokimia pada isolat dengan kode BPG7 menunjukkan hasil yang sama pada Tabel VI.8 di atas dengan ciri-ciri genus bakteri *Staphylococcus* sp. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mogi *et al.*, (2013) dan Pattuju *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa pada pewarnaan Gram bersifat Gram positif dengan bakteri berbentuk bulat. Pada uji motilitas didapatkan bakteri nonmotil. Selain itu, hasil uji biokimia diperoleh uji indol yang positif, katalase positif, gas positif, sitrat dan lysine menunjukkan hasil yang positif maupun negatif, serta mampu untuk memfermentasikan glukosa, sukrosa, dan laktosa dan H₂S tidak terbentuk endapan hitam, maka dapat disimpulkan bahwa bakteri ini adalah *Staphylococcus* sp.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif, berbentuk bulat yang tersusun seperti buah anggur. Bakteri ini merupakan salah satu mikroflora normal yang berada di dalam mulut (Prestiandari *et al.*, 2018). *Staphylococcus aureus* sering menjadi bakteri *komensal* pada lubang hidung dan kulit dan dianggap sebagai penghuni mulut sementara. Meskipun *Staphylococcus* sp. dianggap sebagai anggota sementara dari mikroflora mulut, spesies ini lazim di rongga mulut orang dengan infeksi gigi seperti penyakit periodontal. Penyakit periodontal merupakan kondisi inflamasi yang dapat berkembang dari gingivitis sebagai respons terhadap plak gigi (O'Connor *et al.*, 2018).

Bakteri Gram-positif *Staphylococcus aureus* adalah patogen penting yang menyebabkan infeksi pada karies gigi (kebusukan gigi) (Wang & Ren, 2017). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang bersifat komensalisme dapat menjadi patogen jika terjadi penurunan imunitas tubuh yang dapat menyebabkan infeksi sistemik serta bakteremia pada mukosa mulut. *Staphylococcus aureus* mempunyai kemampuan dalam membentuk biofilm pada biomaterial yang mengakibatkan resistensi terhadap antimikroba, hal ini menyebabkan kesulitan dalam mengeliminasi *host* yang sudah terinfeksi (Abdullah & Munadirah, 2021).

IV.2.2. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Bakteri Plak Gigi

Berdasarkan penelitian ini menggunakan ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri ekstrak etanol pandan wangi terhadap bakteri yang terdapat plak gigi. Pengujian aktivitas antibakteri ini dilakukan dengan menggunakan metode Kirby Bauer dengan teknik *disc diffusion* (cakram disk), memiliki resiko kegagalan yang lebih kecil dibandingkan dengan metode lainnya, dikarenakan pada saat media yang telah dilakukan penggoresan, media tersebut ditempatkan dengan keadaan cawan terbalik sehingga dapat mencegah dari tetesan uap air yang timbul jatuh ke atas media yang telah ditanami bakteri, dikarenakan tetesan air ini dapat mempengaruhi hasil akhir dari inkubasi. Prosedur kerja metode ini sesuai dengan penelitian (Purwanitiningih *et al.*, 2021).

Berdasarkan data hasil penelitian ekstrak etanol daun pandan wangi secara umum memiliki aktivitas antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji. Aktivitas penghambatan dapat dilihat dari zona hambat yang terbentuk. Berdasarkan Tabel VI.4 zona hambat terkecil bagi perwakilan beberapa bakteri *Escherichia* sp. *Streptococcus* sp. *Bacillus* sp. *Lactobacillus* sp. dan *Staphylococcus* sp. terdapat pada konsentrasi 25 % yaitu masing-masing sebesar 6,91 mm, 6,82 mm, 6,06 mm, 6,78 mm dan 7,17 mm, mempunyai kategori diameter daya antibakteri sedang. Sedangkan untuk aktivitas penghambat tertinggi terhadap beberapa perwakilan bakteri *Escherichia* sp. *Streptococcus* sp. *Bacillus* sp. *Lactobacillus* sp. Umumnya terdapat pada konsentrasi 75 % yaitu dengan rerata

masing-masing 8,82 mm, 9,27 mm, dan 9,88 mm 10,13 mm, dan untuk bakteri *Staphylococcus* sp. Rerata paling tinggi terdapat pada konsentrasi 50% dengan diameter 8,08 mm mempunyai kategori diameter daya antibakteri sedang. Sementara rata-rata zona hambat terbesar pada bakteri *Lactobacillus* sp. pada konsentrasi ekstrak 75% yaitu sebesar 10,13 mm. Hasil menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) maka semakin besar pula diameter zona hambat yang akan dihasilkan (Sugiarti & Fitrianiingsih, 2018).

Kontrol positif dalam penelitian ini menggunakan *chlorhexidine gluconate* 0,2% sebagai zat antibakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontrol positif pada bakteri *Escherichia* sp. *Streptococcus* sp. *Bacillus* sp. *Lactobacillus* sp. dan *Staphylococcus* sp. diperoleh nilai rata-rata diameter daya hambat masing-masing sebesar 11,28 mm, 13,3 mm, 11,82 mm, 14,99 mm dan 17,02 termasuk ke dalam kategori diameter daya hambat kuat dikarenakan *chlorhexidine gluconate* 0,2% merupakan obat kumur yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri golongan bakteri plak gigi. Mekanisme kerja *chlorhexidine gluconate* 0,2% dengan cara mengganggu proses transportasi membran sel dan metabolisme bakteri, sehingga dinding sel menjadi lisis (Pambudi *et al.*, 2021). Menurut Susanti *et al.*, (2018) menyatakan bahwa *Chlorhexidine* bekerja dengan cara merusak lapisan luar sel, melintasi dinding sel serta menyerang sitoplasmik bakteri. Hal ini menyebabkan pelepasan kandungan intraseluler sel bakteri dan menyebabkan kematian bakteri

Perbedaan hasil dari masing-masing diameter zona bening dipengaruhi oleh adanya kandungan kimia dari ekstrak daun pandan wangi yang berdasarkan literatur berupa senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, dan steroid sesuai dengan penelitian Jacky *et al.*, (2019). Sedangkan menurut Zuraida *et al.*, (2021), kandungan senyawa lain yang terdapat pada ekstrak daun pandan wangi yaitu alkaloid, flavonoid, tannin, dan polifenol, diantara senyawa tersebut memiliki efek antibakteri dengan mekanisme yang berbeda-beda.

Flavonoid memiliki sifat sebagai senyawa antibakteri karena kemampuan flavonoid untuk membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler serta protein terlarut dan membentuk kompleks dengan dinding sel bakteri. Flavonoid lipofilik

juga dapat mengganggu membran mikroba. Flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri (Puspasari *et al.*, 2020). Mekanisme senyawa alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan dalam sel bakteri. Mekanisme penghambatan alkaloid diyakini dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan dalam sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk sempurna dan mengganggu sintesis peptidoglikan sehingga pembentukan sel tidak optimal karena tidak mengandung peptidoglikan. Dinding sel hanya menutupi membran sel (Dwicahtyani *et al.*, 2018).

Senyawa tanin memiliki mekanisme kerja yaitu mengikatkan dinding sel atau membran sel mengkerut sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak mampu melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat dan mati. Efek antibakteri tanin melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetik. Sedangkan mekanisme antibakteri senyawa fenol yaitu dengan cara mendenaturasi protein sel. Ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ikatan hidrogen tersebut akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma sebab keduanya tersusun atas protein. Permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma yang terganggu dapat menyebabkan ketidakseimbangan makromolekul dan ion dalam sel, sehingga sel menjadi lisis. Senyawa saponin membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen, sehingga dapat menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel yang menimbulkan kematian sel (Firawati & Karlina, 2017).

Faktor lain yang menyebabkan terjadinya perbedaan rata-rata diameter zona bening ekstrak daun padan wangi adalah konsentrasi dari setiap perlakuan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi dengan menggunakan etanol 70% sesuai penelitian dari Muljono *et al.*, (2016) bahwa metode ekstraksi berpengaruh terhadap rendemen ekstrak daun pandan wangi (*P. amaryllifolius* Roxb.). Dari penelitian ini dijelaskan bahwa metode maserasi memiliki rendemen 13,03%. Penelitian Nahor *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa jika nilai rendemennya lebih tinggi menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan semakin besar, berarti

semakin banyak pula senyawa yang berkhasiat yang terkandung dalam daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) yang diperoleh.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan perbedaan daya hambat antibakteri antara bakteri *Escherichia* sp, *Streptococcus* sp, *Bacillus* sp, *Lactobacillus* sp, dan *Staphylococcus* sp, dari ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) positif terbentuk diameter zona hambat pada bakteri *Streptococcus* sp, *Bacillus* sp, *Lactobacillus* sp dan *Staphylococcus* sp. yang merupakan bakteri Gram positif, sedangkan pada bakteri *Escherichia* sp merupakan bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif mempunyai struktur dinding sel yang mengandung polisakarida dan protein yang bersifat antigen, dan mempunyai kandungan lipid yang rendah, sehingga senyawa antibakteri mudah masuk ke dalam sel, sedangkan bakteri Gram negatif mempunyai dinding sel dengan kandungan lipid tinggi dan struktur dinding sel yang berlapis 3 (multilayer) yaitu terdiri dari lipoprotein, membran luar fosfolipid, dan lipopolisakarida. Membran luar fosfolipid dapat mengurangi masuknya zat antibakteri ke dalam sel, sehingga dinding sel bakteri Gram negatif lebih sulit ditembus oleh zat antibakteri (Ismiyati *et al.*, 2021).

BAB V

PENUTUP

V.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bakteri yang didapat ada beberapa jenis genus, diantaranya yaitu *Escherichia* sp. (BPG1 dan BPG13), *Streptococcus* sp. (BPG2, BPG4, BPG11), *Bacillus* sp. (BPG3, BPG5, BPG9, BPG10, BPG12). *Lactobacillus* sp. (BPG6 dan BPG8) dan *Staphylococcus* sp. (BPG7).
2. Aktivitas zona hambat tertinggi terhadap bakteri *Escherichia* sp. *Streptococcus* sp. *Bacillus* sp. *Lactobacillus* sp. dan *Staphylococcus* sp. Umumnya terdapat pada konsentrasi 75 % yaitu dengan rerata masing-masing 8,82 mm, 9,27 mm, 9,88 mm 10,13 mm, dan untuk bakteri *Staphylococcus* sp. Rerata paling tinggi terdapat pada konsentrasi 50% dengan diameter 8,08 mm yang mempunyai kategori diameter daya antibakteri sedang.

V.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut tentang pembuatan formulasi sediaan obat kumur dari ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dan pengujian molekuler pada spesies bakteri pada plak gigi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N., & Munadirah. (2021). Efektivitas Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi*) dalam Menghambat Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Media Kesehatan Gigi*. 20 (2): 13-20. ISSN 2622-7061.
- Abebe, G.M. (2021). Oral Biofilm and Its Impact on Oral Health, Psychological and Social Interaction. *International Journal of Oral and Dental Health*. 7 (1): 1-11. ISSN: 2469-5734. DOI:10.23937/2469-5734/1510127.
- Achmad, H., & Ramadhany, Y.F. (2017). Efektivitas Pasta Gigi Kitosan dari Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) untuk Mengurangi Jumlah *Streptococcus mutans* pada Kasus Karies Anak Usia Dini. *Jurnal International Dental and Medical Research*. 10 (2): 358-359. ISSN 1309-100X.
- Ahirwar, S.S., Gupta, M.K., & Snehi, S.K. (2019). Dental Caries and *Lactobacillus*: Role and Ecology in the Oral Cavity. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 10 (11): 4818-4829. ISSN: 0975-8232. DOI: 10.13040/IJPSR.0975-8232.
- Aini, M., Rahayuni, S., Mardina, V., Quranayati., & Asiah, N. (2021). Bakteri *Lactobacillus* Spp dan Peranannya Bagi Kehidupan. *Jurnal Jeumpa*. 8 (2): 614-624. ISSN: 2715-4343. DOI: [10.33059/jj.v8i2.3154](https://doi.org/10.33059/jj.v8i2.3154).
- Aji, A., Bahri, S., & Tantalia. (2017). Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Konsentrasi Hcl untuk Pembuatan Pektin dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 6 (1):33-44. ISSN: 2580-5436. DOI: [10.29103/jtku.v6i1.467](https://doi.org/10.29103/jtku.v6i1.467).
- Amaliah, Z.Z.N., Bahri, S., & Amelia, P. (2018). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Limbah Cair Rendaman Kacang Kedelai. *Jurnal Fitofarmaka*. 5 (1): 253-257. DOI: <https://doi.org/10.33096/jffi.v5i1.320>
- Amini, H.M. (2019). Pengaruh Perbedaan Pelarut Ekstraksi Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*. Karya Tulis Ilmiah. Tegal: Universitas Politeknik Harapan Bersama. Jurusan D3 Farmasi. Hal: 7. Diakses pada tanggal 7 Maret 2022.
- Andayani, R., Mubarak, Z., & Rinanda, D.R. (2016). Aktivitas Antibakteri Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap *Enterococcus faecalis* secara in Vitro. *Jurnal Dentistry Society*. 1 (2):201-210. ISSN: 2502-0412.
- Andriyanto., & Yulianti, E. (2020). Identifikasi Bakteri Probiotik pada Saluran Pencernaan Ikan Semah (*Tor sp.*). *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. 3 (2): 120-131. ISSN: 2598-7453. DOI: [10.31539/bioedusains.v3i2.1804](https://doi.org/10.31539/bioedusains.v3i2.1804)

- Angelina, M., Turnip, M., & Khotimah, S. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Protobiont*. 4 (1): 184-189. ISSN: 2338-7874.
- Angraiyati, D., & Hamzah, F. (2017). Lama Pengeringan pada Pembuatan Teh Herbal Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Online Mahasiswa*. 4 (1): 1-12. ISSN: 2355-6838.
- Ariani, N., Monalisa., & Febrianti, D.R. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*. 2 (2): 160-166. ISSN 2598-2095.
- Ariyani, H., Nazemi, M., Hamidah., & Kurniti. (2018). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Limau Kuit (*Cytrus hystrix* Dc) terhadap Beberapa Bakteri. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*. 2 (1): 136-141. ISSN: 2598-2095.
- Armianti, I.G.K. (2020). Penurunan Jumlah Koloni *Streptococcus mutans* dalam Rongga Mulut oleh Ekstrak Etanol Kulit Daun Lidah Buaya. *Jurnal Kedokteran Gigi*. 14 (1): 1-4. DOI: [10.46862/interdental.v14i1.364](https://doi.org/10.46862/interdental.v14i1.364).
- Aryadi & Lawrence, V. (2021). Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap *Enterococcus faecalis* (in Vitro). *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*. 3 (2): 31-33. DOI: [10.25105/jkgt.v3i2.12631](https://doi.org/10.25105/jkgt.v3i2.12631).
- Apriany, D., Siregar., S. D., & Girsang. E. (2019). Hubungan Sanitasi dan Personal Higiene dengan Kandungan *E. coli* pada Penjual Es Doger di Kecamatan Medan Amplas. *Jurnal Kesehatan Global*. 2 (2): 103-109. ISSN: 2614-7866.
- Asrina, R. (2019). Formulasi Stabil Pasta Gigi dari Ekstrak Etanol Daun Gamal (*Gliricida sepium*) sebagai Pencegah Karies Gigi. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*. 5 (2): 99-104. ISSN: 2685-3728. DOI: [10.36060/jfs.v5i2.50](https://doi.org/10.36060/jfs.v5i2.50).
- Assa, S.M., Kepel, B., & Bodhi, W. (2019). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Resisten Merkuri di Pesisir Laut Buyat. *Jurnal e-Biomedik*. 7 (2): 137-142. ISSN: 2337-330X. DOI: [10.35790/ebm.v7i2.25505](https://doi.org/10.35790/ebm.v7i2.25505).
- Azhari., Mutia, N., & Ishak. (2020). Proses Ekstraksi Minyak dari Biji Pepaya (*Carica papaya*) dengan Menggunakan Pelarut N-Heksana. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 9 (1): 59-67. ISSN: 2580-5436. DOI: [10.29103/jtku.v9i1.3073](https://doi.org/10.29103/jtku.v9i1.3073).

- Bahri, S. (2019). Ekstraksi Kulit Batang Nangka menggunakan Air untuk Pewarna Alami Tekstil. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 8 (2): 73-88. ISSN: 2580-5436. DOI: [10.29103/jtku.v8i2.2683](https://doi.org/10.29103/jtku.v8i2.2683).
- Bali, P.N.C., Raif, A., & Tarigan, S.B. (2019). Uji Efektivitas Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai Antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan*. 6 (1): 65-72. ISSN: 2550-1305. DOI: [10.31289/biolink.v6i1.2218](https://doi.org/10.31289/biolink.v6i1.2218).
- Bathla, S. (2011). *Periodontics Revisited*. 1st ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medial. Hal:67-68. ISBN: 978-93-5025-367-0.
- Botahala, L., Sukarti., Ariffudin, W., Arif, A.B., Arafah, M., Kartina, D., Armah, Z., Yasser, M., Pratama, I., Patarru, O., Santi. & Hamsah, S. (2020). *Deteksi Dini Metabolit Sekunder pada Tanaman*. Sumatera Barat: Mitra Cendekia Media. Hal: 4-5. ISBN: 978-623-95007-9-5.
- Boy, H., & Khairullah A. (2019). Hubungan Karies Gigi dengan Kualitas Hidup Remaja Sma di Kota Jambi. *Jurnal Kesehatan Gigi*. 6 (1): 10-13. e ISSN 2621-3664. DOI: [10.31983/jkg.v6i1.3888](https://doi.org/10.31983/jkg.v6i1.3888).
- Breed, R. S., Murray, E.G.D., & Smith, N.R. (1957). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. United States of America: The Williams & Wilkins Company. Hal: 1-1088. ISBN: 978-9387574007.
- Brooks, G.F., Carroll, K.C., Butel, J.S., Morse, S.A., & Mietzner, T.A. (2013). *Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology Twenty-Sixth Edition*. United States of America: Principles and Practice of Pediatric Infectious Diseases. 175. ISBN: 978-0-07-179031-4
- Busman., Edrizal., & Wirahmi, S.D. (2019). Daya Hambat Ekstrak Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria*) terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*. 13 (9): 19-28. ISSN 2528-7613. DOI: [10.33559/mi.v13i6.1400](https://doi.org/10.33559/mi.v13i6.1400).
- Cappuccino, J.G., & Sherman, N. (2014). *Microbiology: A Laboratory Manual Tenth Edition*. USA: Pearson Education. Hal: 153-154. ISBN: 9780321840226.
- Chairunnisa, S., Wartini, N.M, & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 7 (4): 551-560. ISSN: 2503-488X. DOI: [10.24843/JRMA.2019.v07.i04.p07](https://doi.org/10.24843/JRMA.2019.v07.i04.p07).
- Dewanti, N.I., & Sofian, F.F. (2017). Review Artikel: Aktivitas Farmakologi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). *Jurnal Farmaka*. 15 (2): 186-194. DOI: [10.24198/jf.v15i2.13239.g6122](https://doi.org/10.24198/jf.v15i2.13239.g6122).

- Diyono, & Mulyanti, S. (2013). *Keperawatan Medikal Bedah: Sistem Pencernaan Dilengkapi Contoh Studi Kasus dengan Aplikasi NNN (Nanda Noc Nic) Edisi Pertama*. Jakarta. Hal: 45. ISBN: 978-623-218-172-4.
- Dwicahyani, T., Sumardianto., & Rianingsih, L. (2018). Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Keling *Holothuria atra* sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* .7 (1): 1-25. ISSN: 2442-4145.
- Egi, M., Soegiharto, G.S., & Evacuasiany, E. (2018). Efek Berkumur Sari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) terhadap Indeks Plak Gigi. *Jurnal Sound of Dentistry*. 3 (2): 70-84. DOI: [10.28932/sod.v3i2.1784](https://doi.org/10.28932/sod.v3i2.1784).
- Fajria, L. (2011). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Berat Testis dan Diameter Tubulus Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Keperawatan*. 7 (2): 161-167. ISSN: 2461-0747. DOI: 10.25077/njk.7.2.161-169.2011.
- Firawati & Karlina. (2017). Pengaruh Pemberian Infusa Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Majalah Farmasi*. 14 (1): 20-25. ISSN 1829-9008.
- Fitriana, Y.A., Fatimah, V.A.N., & Fitri, A.S. (2019). Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). *Jurnal Sainteks*. 16 (2): 101-108. ISSN: 2686-0546 DOI: 10.30595/sainteks.v16i2.7126.
- Forssten, S.D., Björklund, M., & Ouwehand, A.C. (2010). *Streptococcus mutans*, Caries and Simulation Models. *Jurnal Nutrients*. 2(3): 290–298. ISSN 2072- 6643. DOI: [10.3390/nu2030290](https://doi.org/10.3390/nu2030290).
- Gurning, D., Nathaniel, D., Meila, O., & Sagala, Z. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Obat Kumur dari Ekstrak Etanol 70% Batang Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 15 (2): 58-64. ISSN: 2685-5062. DOI: [10.23917/pharmacon.v15i2.5880](https://doi.org/10.23917/pharmacon.v15i2.5880).
- Hadi, D.K., Erina., Rinidar., Fakhurrazi., Rosmaidar., & Sayuthi. A. (2019). Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) terhadap Pertumbuhan *Salmonella* Sp. dan *Escherichia coli* (Inhibition Effect of Ethanol Extract. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*. 3 (2): 87-97. ISSN: 2540-9492.
- Hajar, S., Helmi, T.Z., Darmawi., Azhar, A., Fakhurrazi., & Azhar. (2018). Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Vagina Sapi Aceh. *Jurnal Jimvet*. 2 (3): 341-350. ISSN: 2540-9492.

- Handini, H. D., & Rohmah, J. (2018). Original Research Articles Efektivitas Formulasi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) dengan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Hiperglikemia serta Histopatologi Pankreas Mencit. *Medicra. Journal of Medical Laboratory Science/ Technology*. 1(2): 54–67. ISSN. 2580-7730.
- Haposan, E., Suwarman., & Redjeki, I.S. (2016). Gambaran Pola Kuman pada Bilah Laringoskop di Ruang Operasi Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung. *Jurnal Anestesi Perioperatif*. 4 (3): 162-169. DOI: 10.15851/jap.v4n3.899.
- Hasanuddin, A.R.P., & Salnus, S. (2020). Uji Bioaktivitas Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Penyebab. *Jurnal Biologi Makassar*. 5 (2): 241 – 250. ISSN: 2548-6659.
- Hudzicki, J. (2009). *Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol*. American Society for Microbiology.
- Idroes, R., Khairan., Nurisma, N.W., Mawaddah, N., Pradysta, R.G., & Rofina. (2019). Skrining Aktivitas Tumbuhan yang Berpotensi sebagai Bahan Anti Mikroba di Kawasan Ie Brok (Upflow Geothermal Zone) Aceh Besar. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press. Hal: 71. ISBN: 978-623-7086-29-1.
- Ingratubun, J.A., Ijong, F.G., & Onibala, H. (2013). Isolation and identification of lactic acid bacteria in Bakasang as fermented microbe starter. *Jurnal Aquatic Science & Management*. Edisi Khusus (1): 48-56. ISSN: 2337-4403. DOI: 10.35800/jasm.0.0.2013.2278.
- Integrated Taxonomic Information System. (2012). *Streptococcus mutans*. https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=966483#null. Diakses pada tanggal 9 Maret 2021.
- Irwansyah., Raza'i, T.S., Wulandari, R. (2018). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat pada Saluran Pencernaan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*). *Jurnal Intek Akuakultur*. 2 (2): 25-32. ISSN: 2579-6291. DOI: 10.31629/intek.v2i2.531.
- Ismiyati, N., Mardiyarningsih, A., & Herdianti, S. (2021). Efek Antibakteri Fraksi Kloroform dari Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb). *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*. 37-43. ISSN: 2579-938X.
- Jacky., Putri, D.A., & Azizah, M. (2019). Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap Bakteri

- Penyebab Diare. *Jurnal Kesehatan Saelmakers*. 2 (1): 91-98. ISSN 2615-6563. DOI: [10.32524/jksp.v2i1.200](https://doi.org/10.32524/jksp.v2i1.200).
- Jamhari, M., & Siregar, D. (2019). *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah untuk Siswa SMA*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka. Hal: 34. ISBN:978-623-6500-76- 7.
- Jang, E.J., Choi, S.U., & Cha, J.D. (2018). Antibacterial activity and synergistic effects between *Machilus thunbergii* ethanol extract and antibiotics against oral pathogens. *Dental, Oral and Craniofacial Research*. 4 (6):1-6. DOI: 10.15761/DOCR.1000277 .
- Kaligis, F.R., Fatimawali., & Lolo, W.A. (2017). Identifikasi Bakteri pada Plak Gigi Pasien di Puskesmas Bahu dan Uji Resistensi terhadap Antibiotik Kloramfenikol dan Linkosamida (Klindamisin). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 6 (3): 223-232. ISSN 2302 – 2493.
- Karimela, E.J., Ijong, F.G., & Dien, H.A. (2017). Karakteristik *Staphylococcus aureus* yang di Isolasi dari Ikan Asap Pinekuhe Hasil Olahan Tradisional Kabupaten Sangihe. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*.20 (1): 188-198. DOI: 10.17844/jphpi.v20i1.16506.
- Kawiji, Atmaka, W., & Nugraha, A.A. (2010). Kajian Kadar Kurkuminoid, Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Oleoresin Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dengan Variasi Teknik Pengeringan dan Warna Kain Penutup. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 3 (2): 102-110. ISSN: 2614-7920. DOI: [10.20961/jthp.v0i0.13638](https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13638).
- Keintjem, B.S., Wewengkang, D.S., & Fatimawali. (2019). Aktivitas Penghambatan Pertumbuhan Mikroorganisme dari Ekstrak dan Fraksi Alga *Ulva lactuca* terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans*. *Jurnal Pharmacon*. 8 (2): 397-405.
- Kementerian kesehatan RI. (2019). Situasi Kesehatan Gigi dan Mulut 2019. <https://www.kemkes.go.id/article/view/200309000005/situasi-kesehatan-gigi-dan-mulut-2019.html>. Internet: Diakses pada tanggal 09 Maret 2020.
- Khairunnida, G.R., Rusmini, H., Maharyuni, E & Warganegara, E. (2020). Identifikasi *Escherichia coli* Penyebab Waterborne Disease pada Air Mimun Kemasan dan Air Mimunm Isi Ulang. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 12 (2): 634-639. ISSN: 2354-6093. DOI: 10.35816/jiskh.v10i2.370.
- Komala, O., Nur'aini. P., & Indriati. D. (2017). Uji Antibakteri Sediaan Obat Kumur Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Ekologia*. 17 (1): 14. DOI: [10.33751/ekol.v17i1.832](https://doi.org/10.33751/ekol.v17i1.832).

- Leba, M.A.U. (2017). *Buku Ajar: Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Yogyakarta: Deepublish. Hal: 3 ISBN 978-602-453-657-2.
- Lestari, A.A., & Sainuddin. (2019). Penetapan Kadar Fenolik Total dan Daya Terima Konsumen pada Minuman Instan D'maila Menggunakan Spektrofotometri Uv-Visible. *Journal of Food and Forest*. 1 (1):1-9. ISSN: 2685-8665.
- Lugor, L.D., Fatimawali., & Wewengkang, D.S. (2017). Identifikasi dan Uji Sensitivitas Bakteri pada Plak Gigi Pasien di Puskesmas Ranotana Weru Manado terhadap Antibiotik Golongan Makrolida dan Tetrasiklin. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 6 (3): 20-28. ISSN 2302 – 2493.
- Marlindayanti. (2020). *Plak Gigi*. Kediri: Chakra Brahmanda Lentera. ISBN: 978-623-93984-9-1.
- Menon, S., & Satria, A. (2017). Mengkaji Aktivitas Antibakteri *Nasturtium officinale* dan Ekstrak Etanol *Pilea melastomoides* terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Farmaka*. 15 (1): 63-69. DOI: [10.24198/jf.v15i1.12799](https://doi.org/10.24198/jf.v15i1.12799).
- Misrulloh, A., Rosiani, E., Liawati, I., Astutik, A.K.F. (2017). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Jambu Biji Putih dan Merah terhadap Pertumbuhan Bakteri Karies Gigi (*Lactobacillus acidophilus*). *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Snst*. 1 (1): 12-16. ISSN: 2964-2531. DOI: <http://dx.doi.org/10.36499/psnst.v1i1.1921>.
- Mogi, K.T., Kepel, B., & Bodhi, W. (2013). Bakteri Resisten Merkuri (Hg) pada Plak Gigi Pasien dengan Tumpatan Amalgam di Puskesmas Bahu. *Jurnal e- Biomedik*. 1 (1): 427-43. DOI: [10.35790/ebm.v1i1.3262](https://doi.org/10.35790/ebm.v1i1.3262).
- Mubarak, F., Sartini, S., & Purnawanti, D. (2018). Effect of Ethanol Concentration on Antibacterial Activity of Bligo Fruit Extract (*Benincasa hispida* Thunb) to *Salmonella typhi*. *Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 5 (3): 76-81. [https://DOI.org/10.24198/ijpst.v5i3.16444](https://doi.org/10.24198/ijpst.v5i3.16444).
- Muhtar, R., Fatimawali., & Bodhi, W. (2017). Identifikasi dan Uji Sensitivitas Bakteri pada Plak Gigi Pasien di Puskesmas Ranotana Weru Manado terhadap Antibiotik Golongan Penisilin dan Kuinolon. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 6 (3): 37-45. ISSN: 2302 – 2493.
- Mujipradhana, V.N., Wewengkang, D.S., & Suryanto, E. (2018). Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak *Herdmania momus* pada Mikroba Patogen Manusia. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 7 (3): 338-347. ISSN: 2302 – 2493.
- Muljono, P., Fatimawali., & Manampiring, A.E. (2016). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun mayana jantan (*Coleus atropurpureus* Benth) terhadap

pertumbuhan bakteri *Streptococcus* Sp. dan *Pseudomonas* Sp. *Jurnal e-Biomedik*. 4 (1): 164-172. DOI:10.35790/ebm.4.1.2016.10860.

Mursyida, F., Febriani. H., & Rasyidah. (2021). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Klorofil*. 5 (2): 102-110. ISSN 2598-6015. DOI: [10.30821/kfl:jibt.v5i2.10271](https://doi.org/10.30821/kfl:jibt.v5i2.10271).

Mustaqimah, D.N. and HW, J.E. (2017). Activity of Pericarp Extract of Mangosteen Against Oral *Streptococci*: Aktivitas Ekstrak Pericarp Buah Manggis Melawan *Streptococci* Oral. *Dentika Dental Journal*. 20 (1): 141 - 46. DOI: [10.32734/dentika.v20i1.739](https://doi.org/10.32734/dentika.v20i1.739).

Nahor, E.M., Rumagit, B.I., & Tou, H.Y. (2020). Perbandingan Rendemen Ekstrak Etanol Daun Andong (*Cordyline fyticosa* L.) Menggunakan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokhletasi. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional*. 1 (1): 40-44. ISBN: 978-623-93457-1-6.

Najib, A. (2018). *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: Deepublish. Hal: 35 ISBN: 978-602-475-873-8.

Nasution, A.S. (2019). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tin (*Ficus carica* Linn.) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* pada Plak Gigi Secara in Vitro. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara. Fakultas Kedokteran Gigi. Diakses pada tanggal 19 Februari 2022.

Nawawi, A., Rahmiyani, I., & Nursolihat, A.S. (2014). Serbuk Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dan Pemanfaatannya Sebagai Penambah Aroma pada Makanan. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 11 (1): 114-120. DOI: [10.36465/jkbth.v11i1.51](https://doi.org/10.36465/jkbth.v11i1.51).

Nor, T.A., Indriarini, D., & Koamesah, S.M.J. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara in Vitro. *Jurnal Medis Cendana*. 15 (3): 327-337. <https://ejurnal.undana.ac.id/CMJ/article/view/662>.

Novaryatiin, S., Pratiwi, A.M., & Ardhany, S.D. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Anterior*. 18 (1): 92-97. ISSN: 2355-3529. DOI: <https://doi.org/10.33084/anterior.v18i1.392>.

Nurhayati, L.S., Yahdiani, N., & Hidayatulloh, A., (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. 1(2):41-46. ISSN: 2722-4783. DOI: [10.24198/jthp.v1i2.27537](https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537).

Nurin, L.A., Amalia, R., Arisna, T.S.W., Sulistyanto, W.N., & Trimulyono, G. (2017). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat yang Berperan

dalam Fermentasi Tumpi Jagung Bahan Pakan Ternak. *Jurnal Sains & Matematika*. 6 (1): 20-25. ISSN: 2548-1835.

O'Connor, A.M., McManus, B.A., Kinnevey, P.M., Brennan, G.I. Fleming, T.E., Cashin, P.J., O'Sullivan, M., Polyzois, I., Coleman., & David C. (2018). Significant enrichment and diversity of the *Staphylococcal arginine* catabolic mobile element ACME in *Staphylococcus epidermidis* isolates from subgingival peri-implantitis sites and periodontal pockets. *Frontiers in Microbiology*.9 (7): 1-15. DOI: [10.3389/fmicb.2018.01558](https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01558).

Othman, L., Sleiman, A., & Massih, R.M.A. (2019). Antimicrobial activity of polyphenols and alkaloids in middle eastern plants. *Frontiers in Microbiology*. 10 (911): 1-28. DOI: [10.3389/fmicb.2019.00911](https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00911).

Paliling, A., Posangi, J., & Anindita, P.S. (2016). Uji Daya Hambat Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap Bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *Jurnal E-Gigi*. 4 (2): 229-234. ISSN: 2338- 199X. DOI: [10.35790/eg.4.2.2016.14159](https://doi.org/10.35790/eg.4.2.2016.14159).

Pambudi, A.R., Wasiaturrahmah, Y., & Aspriyanto, D. (2021). Antibacterial Effectiveness of Kecapi Sentul Extract (*Sandoricum koetjape* Merr.) Against *Streptococcus mutans*. *Dental Journal*. 8 (2): 1-9.ISSN: 2460-4119. DOI: [10.30659/odj.8.2.1-10](https://doi.org/10.30659/odj.8.2.1-10).

Pattuju, S.M., Fatimawali., & Manampiring, A. (2014). Identifikasi Bakteri Resisten Merkuri pada Urine, Feses dan Kalkulus Gigi pada Individu di Kecamatan Malalayang, Manado, Sulawesi Utara. *Jurnal e-Biomedik*. 2 (2): 532-540. DOI: [10.35790/ebm.v2i2.5108](https://doi.org/10.35790/ebm.v2i2.5108).

Permana, S.H.A., & Robiah. (2018). Ekstraksi Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk sebagai Bahan Peluruhan Styrofoam. *Jurnal Distilasi*. 3 (2): 16-21. ISSN: 2614-4042. DOI: [10.32502/jd.v3i2.2935](https://doi.org/10.32502/jd.v3i2.2935).

Plantamor. (2022). <http://plantamor.com/species/search>. Diakses pada tanggal 12 Agustus 2022

Poernomo, H., Ma'ruf, M.T., Setiawan., & Wati, N.W. (2018). Efektivitas Minyak Cengkeh dan Pulperyl dalam Menghambat Akumulasi Bakteri *Streptococcus mutans* Secara in Vitro. *Jurnal Kedokteran Gigi (IJKG)*. 14 (2): 32-34. DOI: [10.46862/interdental.v14i2.372](https://doi.org/10.46862/interdental.v14i2.372).

Pranata, N. (2019). Dental Calculus as The Unique Calcified Oral Ecosystem A Review Article. *Oceana Biomedicina Journal*. 2 (2): 52. DOI: [10.30649/obj.v2i2.28](https://doi.org/10.30649/obj.v2i2.28).

Prayoga, T., & Lisnawati, N., 2020. *Ekstrak Etanol Daun Iler (Coleus atropurpureus [L.] Benth)*. Surabaya: CV. Jakad Media Publishing. Hal: 29. ISBN: 978-623-7681-46-5

- Prestiandari, E., Hernawati, S., & Dewi, L.R. (2018). Daya Hambat Ekstrak Buah Delima Merah (*Punica granatum* Linn) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (The Inhibition of Red Pomegranate Fruit Extract (*Punica granatum* Linn) on The Growth of *Staphylococcus aureus*). *Jurnal Pustaka Kesehatan*. 6 (1): 192-198. DOI: 10.19184/pk.v6i1.7157.
- Purnamasari, D., Vifta, R.L., & Susilo, J. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Kulit Buah Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*. 3 (1): 53-58. ISSN 2541-5890. DOI: 10.31942/inteka.v3i1.2126.
- Purwanti, N.U., Luliana, S., & Sari, N. (2018). Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Jurnal Farmasi Medica*. 1 (2): 63. DOI: [10.35799/pmj.1.2.2018.21644](https://doi.org/10.35799/pmj.1.2.2018.21644).
- Purwanitingsih, E., Nurbaiti, & Lintang, A. (2021). Uji Daya Hambat Daun Salam Koja (*Murraya koenigii* (L.) Spreng) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Kirby Bauer. *Jurnal Pro-Life*. 8(1): 1-11. ISSN: 2579-7557. DOI: [10.33541/jpvol6Iss2pp102](https://doi.org/10.33541/jpvol6Iss2pp102).
- Puspasari, S., Nurhamidah, & Amir, H. (2020). Uji Sitotoksik dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pandan Laut (*Pandanus odorifer*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. 4 (1): 42-50. ISSN 2615-2819. DOI: [10.33369/atp.v4i1.13708](https://doi.org/10.33369/atp.v4i1.13708).
- Puspita, F., Ali, M., & Pratama, R. (2017). Isolasi dan Karakterisasi Morfologi dan Fisiologi Bakteri *Bacillus* sp. Endofitik dari Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Agrotek*. 6 (2): 44-49. ISSN: 2337-6562
- Puspitasari, A.D., & Proyogo, L.Y. (2017). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*. 2 (1): 1-7. ISSN 2528-5912. DOI: [10.3194/ce.v2i1.1791](https://doi.org/10.3194/ce.v2i1.1791).
- Putri, M.H. (2021). *Mikrobiologi Keperawatan Gigi*. Pekalongan: Nasya Expanding Management. Hal: 29. ISBN: 978-623-6479-18-9.
- Putri, Y.W., Putra, A.E., & Utama, B.I. (2018). Identifikasi dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat yang diisolasi dari Vagina Wanita Usia Subur. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 7 (3): 20-25. ISSN: 2301-7406.
- Ratna, Base, N.H., & Husnul, D.R. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kesehatan Yamsi*. 2 (2). ISSN: 2548-8279.

- Riadini, R.K., Sidharta, B.R., & Pranata, F.S. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) Berdasarkan Perbedaan Metode Ekstraksi dan Umur Panen. *Jurnal UAJY*. 1-16. <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/8624>.
- Rondunuwu, G., Kepel, B.J., & Widhi, B. (2014). Gambaran Bakteri Resistensi HgCl₂ dan Fenil Merkuri yang di ambil dari Feses, Urin, dan Karang Gigi Pada Individu yang Tinggal di Daerah Pesisir Pantai di Desa Kema II. *Jurnal e-Biomedik*. 2 (3). DOI: 10.35790/ebm.v2i3.6007.
- Rolando, S. (2019). *Senyawa Antibakteri dari Fungi Endofit*. Malang: CV Seribu Bintang. Hal: 24. ISBN: 978-623-7000-07-5.
- Saputra, S.H., (2020). *Mikroemulsi Ekstrak Bawang Tiwai Sebagai Pembawa Zat Warna, Antioksidan dan Antimikroba Pangan*. Yogyakarta: Deepublish. Hal:8-11. ISBN 978-623-02-0835-5.
- Sari, E.D., Kosman, R., & Herwin. (2020). Literature Study of Antibacterial Assay of *Averrhoa bilimbi* L. Against Gram Positive Bacteria. *Journal Microbiology Science*. 2 (1): 9-14. ISSN: 2808-3911.
- Sariadji, K., & Sembiring, M. (2019). Kajian Pustaka: Uji Kepekaan Antibiotik pada *Corynebacterium diphtheriae*. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*. 8 (2): 121-133. DOI: [10.22435/jbmi.v8i2.2725](https://doi.org/10.22435/jbmi.v8i2.2725).
- Sastrahidayat, I.R. (2014). *Peranan Mikroba bagi Kesehatan Tanaman dan Kelestarian Lingkungan*. Malang: UB Press. Hal: 59. ISBN: 978-602-203- 511-4.
- Shasti, H., Siregar, T.A. (2017). Uji Aktivitas Antibiotik Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara in Vitro. *Jurnal Ibnu Sina Biomedika*. 1(1): 49-56. ISSN: 2598-0165. DOI: [10.30596/isb.v1i1.1122](https://doi.org/10.30596/isb.v1i1.1122).
- Siregar, R.S., Tanjung, A. F., & Siregar, A.F. (2020). Studi Literatur Tentang Pemanfaatan Tanaman Obat Tradisional. *Seminar of Social Sciences Engineering & Humaniora*. Hal: 385-391.
- Sugiarti, L., & Fitrianiingsih, S. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy*. 2 (1): 60-67. ISSN: 2599-2155. DOI: 10.31596/cjp.v2i1.18.
- Susanti, L., Rusmiyanto, E.P.W., & Kurniatuhadi, R. (2018). Aktivitas Biologis Asap Cair Batang Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Viabilitas *Streptococcus* sp. (L.10.3). *Jurnal Protobiont*. 7 (3): 1-8. DOI: 10.26418/protobiont.v7i3.29062.

- Suwannakul, S., Chaibenjawong, P., & Suwannakul, S. (2018). Antioxidant Anti-Cancer and Antimicrobial Activities of Ethanol *Pandanus amaryllifolius* Roxb. leaf extract (in Vitro) - A potential medical application. *Journal of International Dental and Medical Research*. 11(2): 383-389. ISSN 1309-100X <http://www.jidmr.com>.
- Swandewi, N.K.M., Besung, I.N.K., & Suarjana, I.G.K. (2021). Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Streptococcus* spp. pada Babi Penderita Porcine Respiratory Disease Complex. *Jurnal Buletin Veteriner Udayana*. 13 (2): 174-181. ISSN: 2085-2495. DOI: 10.24843/bulvet.2021.v13.i02.p09.
- Thressia, M. (2018). Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan Pemanfaatan Limbah Kulit Melinjo Sebagai Sumber Antibiotik terhadap Bakteri (*Escherichia coli*). Pekanbaru: Program Studi Ilmu Lingkungan. ISBN 978-979-792-865-0.
- Trisia, A., Philyria, R., & Toemon, A.N. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kalanduyung (*Guazuma ulmifolia* Lam.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Cakram (Kirby-Bauer). *Jurnal Anterior*. 17 (2): 136-143. ISSN: 2355-3529. DOI: 10.33084/anterior.v17i2.12.
- Turangan, A.M.A., Fatimawali., & Rotinsulu, H. (2017). Identifikasi Bakteri pada Plak Gigi Pasien di Puskesmas Bahu Manado dan Uji Resistensi terhadap Antibiotik Golongan Penisilin dan Sefalosporin. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 6 (3): 277-284. ISSN 2302 – 2493.
- Ulfah, N., Erina., & Darniati. (2017). Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Ayam Panggang di Beberapa Rumah Makan di Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*. 1 (3): 383-390. ISSN: 2540-9492. DOI: 10.21157/jim%20vet..v1i3.3395.
- Uli, A., Harlis., & Budiarti, R.S. (2017). Identifikasi Bakteri yang Berasal dari Sungai Batang Bungo di Desa Tanjung Gedang Kabupaten Bungo Provinsi Jambi Sebagai Bahan Pengayaan Praktikum Mikrobiologi. *Thesis*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Jambi. Diakses pada tanggal 7 Maret 2022.
- Ulung, G., & Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB. (2014). Sehat Alami dengan Herbal: 250 Tanaman Berkhasiat Obat. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. Hal: 293. ISBN: 978-602-03-0460-1.
- Ummamie, L., Rastina., Erina., Ferasyi, T.R., Darniati., & Azhar, A. (2017). Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada Keumamah di Pasar Tradisional Lambaro, Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*. 1 (3): 574-583. ISSN: 2540-9492.

- Utami, N.F., Nurdayanty, S.L., Sutanto., & Suhendar, U. (2020). Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 10 (1): 76-83. ISSN 2622-755X. DOI: 10.33751/jf.v10i1.2069.
- Utari, D., Badrah, S., & Lusiana, D. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) sebagai Repellent Nabati dalam Mengurangi Jumlah Lalat Selama Proses Penjemuran Ikan Asin. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 3 (2), 47-51. ISSN 2477-5819. DOI: [10.24903/kujkm.v3i2.334](https://doi.org/10.24903/kujkm.v3i2.334).
- Vandepitte, J.K., Engbaek, P., Rohner, P., Piot., & Heuck, C.C. (2010). *Prosedur Laboratorium Dasar untuk Bakteriologi Klinis*. Edisi 2. Terjemahan L. Setiawan. Buku Kedokteran EGC: Jakarta. ISBN: 978-979-044-000-5.
- Wahyuni, I., Erina., & Fakhrurrazi. (2018). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*. 2 (3):242-254. ISSN: 2540-9492. DOI: [10.21157/jim%20vet..v2i3.7786](https://doi.org/10.21157/jim%20vet..v2i3.7786).
- Wahyunita, Y., Fatimawali., & Sudewi, S. (2017). Identifikasi dan Uji Sensitifitas Isolat Bakteri dari Plak Gigi Pasien dengan Tumpatan Amalgam di Puskesmas Tikala Baru Manado terhadap Antibiotik Golongan Sefalosporin (Cefixime) dan Linkosamida (Linkomisin). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 6 (4): 34-43. ISSN 2302 – 2493.
- Wang, H., & Ren, D. (2017). Controlling *Streptococcus mutans* and *Staphylococcus aureus* Biofilms with Direct Current and *Chlorhexidine*. *AMB Express Journal*. 7(1): 2-9. DOI: 10.1186/s13568-017-0505-z.
- Wati, R.I. (2020). Uji Kemampuan Biodegradasi Sampah Plastik Polyethylene (Pe) oleh Bakteri Pendegradasi Plastik yang di isolasi dari Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Jabon Sidoarjo. *Skripsi*. Surabaya: UIN Sunan Ampe. Diakses pada tanggal 16 Mei 2022.
- Yanti, Y.N., & Mitika, S. (2017). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 2 (1): 158-168. ISSN: 2503-1902. DOI: [h10.36387/jiis.v2i1.93](https://doi.org/10.36387/jiis.v2i1.93).
- Zuraida., Lestari, E., & Fadillah, A.F. (2021). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. *Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan* 7 (2): 165-176. ISSN: 2745-6099.

Lampiran 1

(Surat Keterangan Pembimbing)



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B-468/Un.08/FST/KP.07.6/09/2021

TENTANG

REVISI SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-389/Un.08/FST/KP.07.6/06/2021 TANGGAL 11 JUNI 2021
TENTANG PENETAPAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa sehubungan dengan adanya revisi judul serta pergantian dan penambahan dosen pembimbing Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh Semester Ganjil Tahun Akademik 2021/2022, maka dipandang perlu merevisi Surat Keputusan Dekan tentang Dosen Pembimbing dan Penguji Skripsi Program Studi Biologi dimaksud;
- b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh;
6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Keputusan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Statuta UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
8. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 01 Tahun 2015 Tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
9. Surat Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor 80 Tahun 2020 Tentang Satuan Biaya Khusus Tahun Anggaran 2021 di Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal/ Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 03 Juni 2021.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** : Menunjuk Saudara:
- Kesatu** : 1. Syafrina Sari Lubis, M.Si Sebagai Pembimbing I
2. Diannita Harahap, M.Si Sebagai Pembimbing II
- Untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Raihan Azmi
- NIM : 170703070
- Prodi : Biologi
- Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Bakteri pada Plak Gigi
- Kedua** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di Banda Aceh
Pada Tanggal 02 September 2021
Dekan,

Azhar Amsal

Tembusan:

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilakukakan;
4. Untuk diteliti.

Lampiran 2

(Surat Izin Penelitian)

6/30/22, 9:43 PM

Document



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh

Telpon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-1400/Un.08/FST-I/PP.00.9/06/2022

Lamp : -

Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

Kepala Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **RAIHAN AZMI / 170703070**

Semester/Jurusan : X / Biologi

Alamat sekarang : Komplek BTN Ajun Lam Hasan, Lorong Melati, No 65C

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul ***Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb.) Terhadap Bakteri Pada Plak Gigi***

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 02 Juni 2022

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,



Berlaku sampai : 31 Juli
2022

Dr. Mizaj, Lc., LL.M.

Lampiran 3

(Surat Selesai Penelitian)



LABORATORIUM BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
Jl. Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Banda Aceh
Web: www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id, Email: biolab.ar-raniry@gmail.com



SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

No: B-84/Un.08/Lab.Bio-FST/PP.00.9/07/2022

Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Raihan Azmi
NIM	: 170703070
Program Studi	: S1-Biologi
Fakultas	: Fakultas Sains dan Teknologi
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Alamat	: Komplek BTN Ajun Lam Hasan, Lorong Melati No 65 C

Benar yang namanya tersebut diatas adalah mahasiswa biologi yang melakukan penelitian dan menggunakan fasilitas alat dan bahan Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh sehingga tidak ada tanggungan biaya alat laboratorium (kecuali bahan & jasa), dan telah menyelesaikan biaya pemakaian bahan laboratorium dalam rangka melaksanakan penelitian skripsi dengan topik:

“Uji Aktivasi Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Bakteri pada Plak Gigi”

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat digunakan semestinya.

Banda Aceh, 08 Juli 2022

Ketua Laboratorium Biologi

Syafrina Sari Lubis, M.Si

Lampiran 4

(Dokumentasi Kegiatan Penelitian)

Isolat Bakteri Plak Gigi



BPG1



BPG2



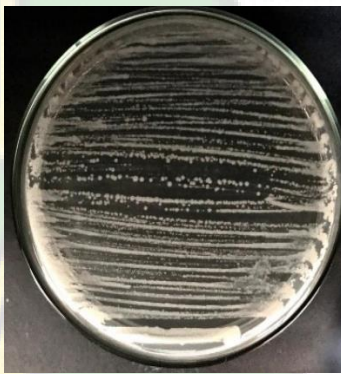
BPG3



BPG4



BPG5



BPG6



BPG7



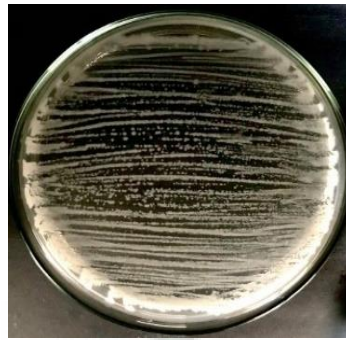
BPG8



BPG9



BPG10



BPG11



BPG12



BPG13

Uji Biokimia



Uji Lysine



**Uji Fermentasi
Karbohidrat**



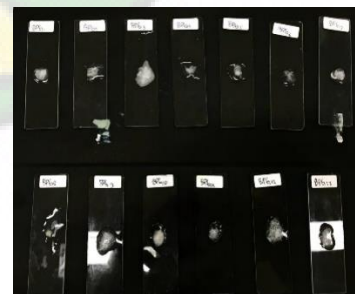
Uji Sitrat



Uji Motilitas



Uji Indol



Uji Katalase

Persiapan Pembuatan Ekstrak Daun Pandan Wangi



Daun pandan wangi segar



Perajangan dengan memotong daun pandan ± 2 cm



Proses Pengeringan



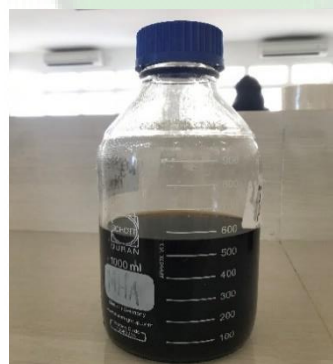
Serbuk Daun Pandan Wangi Kering



Perendaman pelarut etanol dengan simplisia daun pandan wangi



Proses penyaringan



Filtrat hasil maserasi

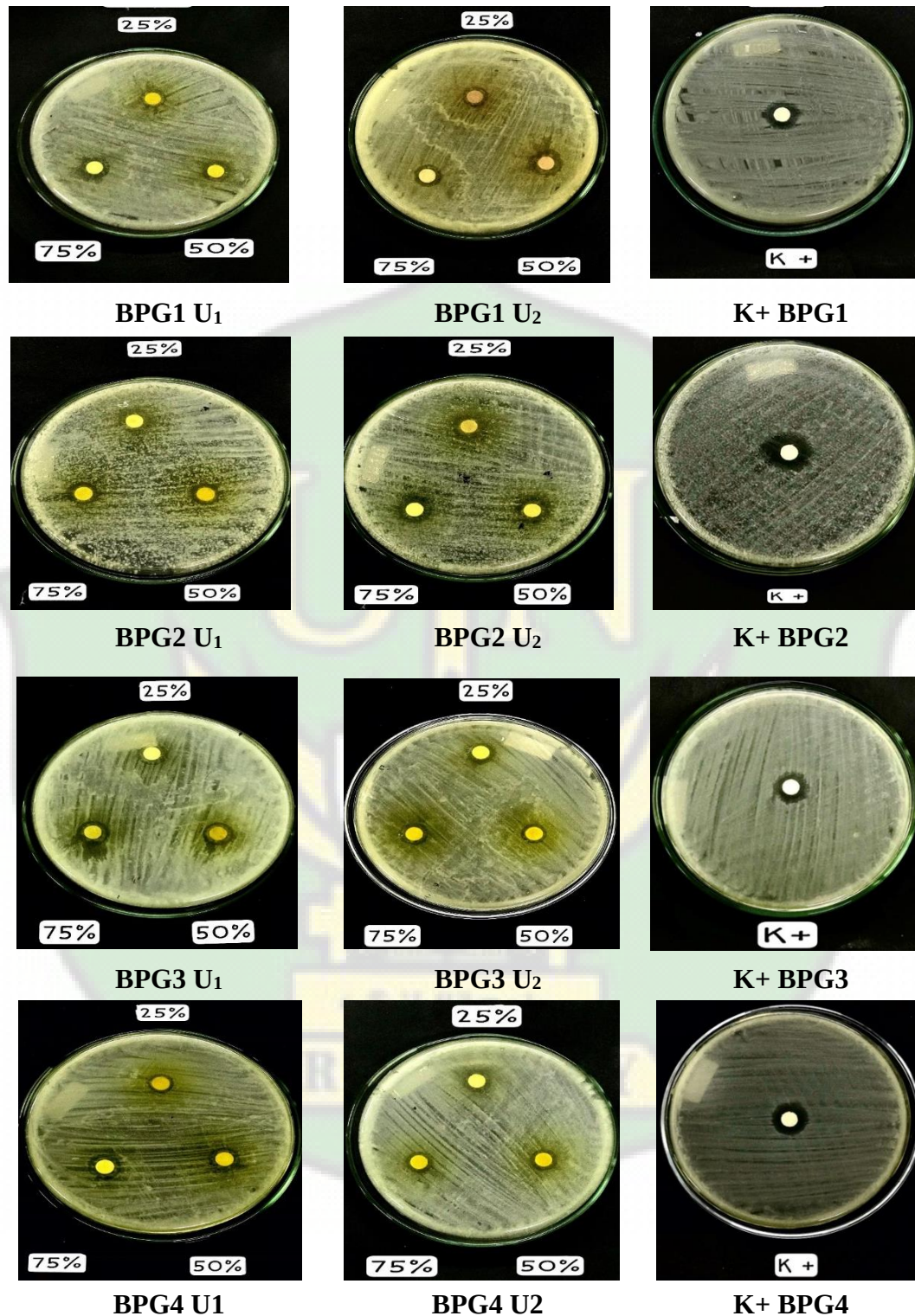


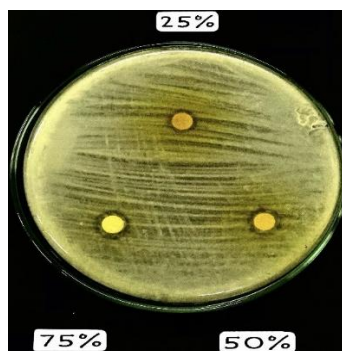
Proses *vacuum rotary evaporator*



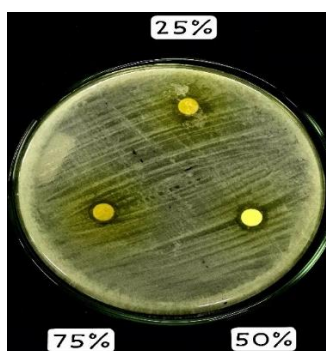
Ekstrak daun pandan wangi

Pengujian aktivitas daya hambat ekstrak etanol daun pandan wangi

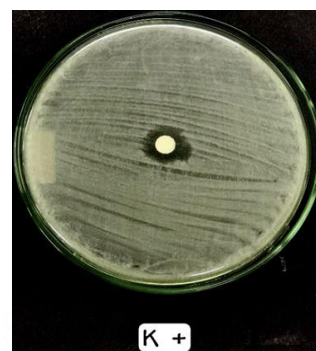




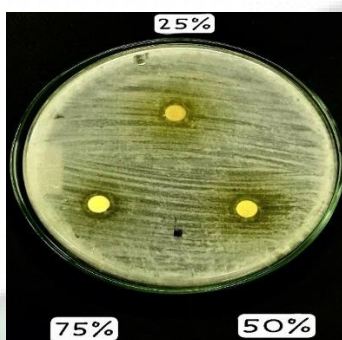
BPG5 U1



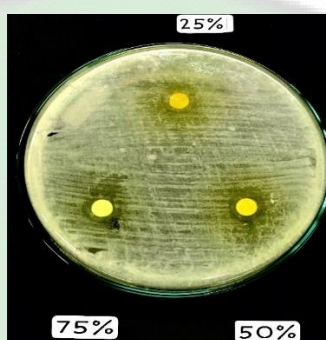
BPG5 U2



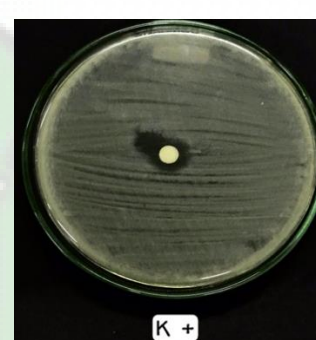
K+ BPG5



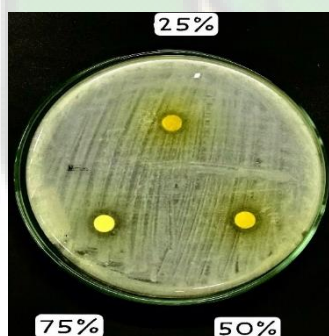
BPG6 U1



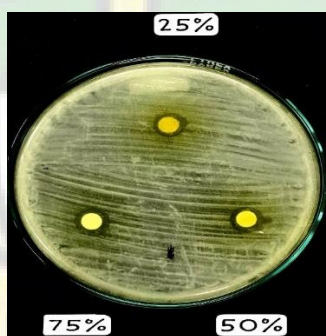
BPG6 U2



K+ BPG6



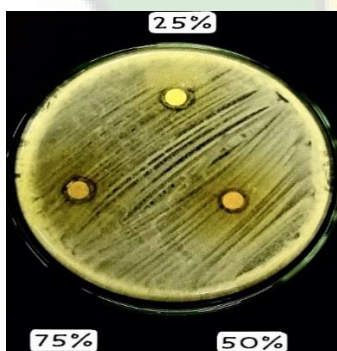
BPG7 U1



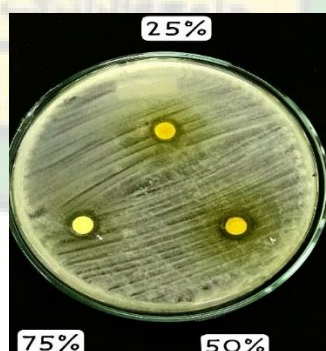
BPG7 U2



K+ BPG7



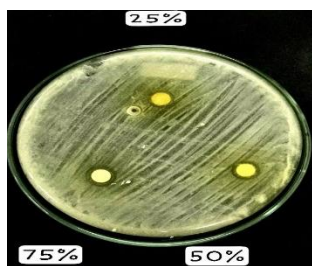
BPG8 U1



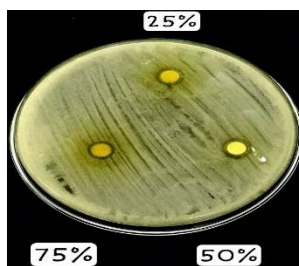
BPG8 U2



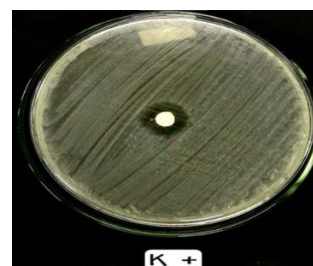
K+ BPG8



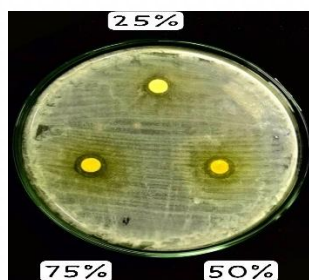
BPG9 U1



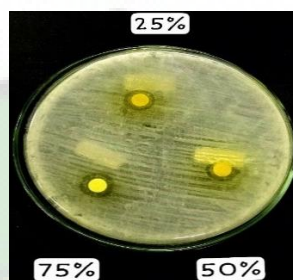
BPG9 U2



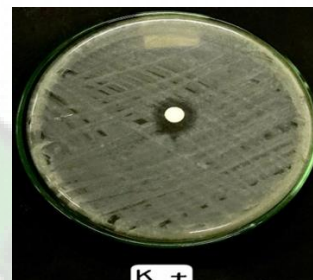
K+ BPG9



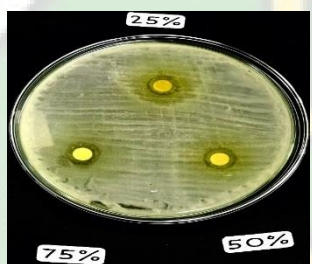
BPG10 U1



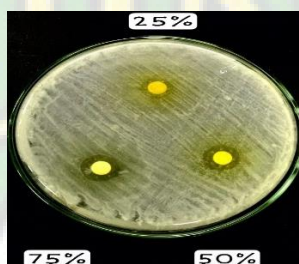
BPG10 U2



K+ BPG10



BPG11 U1



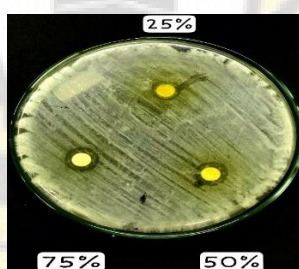
BPG11 U2



K+ BPG11



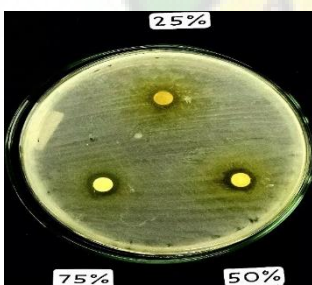
BPG12 U1



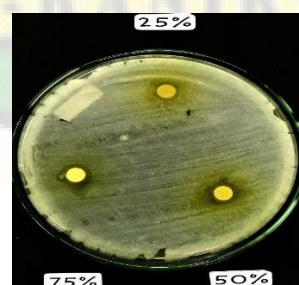
BPG12 U2



K+ BPG12



BPG13 U1



BPG13 U2



K+ BPG13



Melakukan permurnian
BPG1-BPG13



Melakukan pengujian uji biokimia



Melakukan uji isolasi sampel plak gigi



Perbandingan isolat BPG terhadap larutan
standar 0,5 Mc Farland

Lampiran 5

(Data Hasil Uji ANOVA (Analysis of Variance))

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	Respon_ BPG1	Respon_ BPG2	Respon_ BPG3	Respon_ BPG4	Respon_ BPG5	Respon_ BPG6	Respon_ BPG7	Respon_ BPG8	Respon_ BPG9	Respon_ BPG10	Respon_ BPG11	Respon_ BPG12	Respon_ BPG13
N	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Normal Parameter Mean	8,4171	9,7571	8,1886	8,0586	7,5286	8,9786	8,9543	8,2800	7,6300	8,6786	8,6514	9,7971	8,1714
Std. Deviation	1,10314	1,85722	1,23305	1,43033	1,80001	1,81162	3,58947	3,04009	1,70569	1,15700	,87091	1,47754	1,54141
Most Extreme Absolute Differences	,209	,226	,302	,192	,183	,263	,440	,407	,359	,309	,261	,186	,283
Positive	,198	,226	,302	,192	,183	,263	,440	,407	,359	,309	,261	,148	,283
Negative	-,209	-,138	-,134	-,143	-,131	-,136	-,265	-,236	-,263	-,204	-,188	-,186	-,201
Kolmogorov-Smirnov Z	,553	,597	,799	,507	,483	,697	1,165	1,077	,951	,819	,691	,493	,748
Asymp. Sig. (2-tailed)	,920	,868	,546	,959	,974	,716	,132	,197	,326	,514	,726	,968	,630

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Respon	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	,947	12	78	,506

Uji Anova

Mengitung F tabel

=FINV(0.05, 3, 4)

E
6.591382

$$df-1 = (4-1) = 3 \text{ dan } df-3 = (7-3) = 4$$

Ket: df : Perlakuan ada 4 dan setiap ulangan ada 7

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG1

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG1

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	7,1500	,01414	2
K50%	8,6300	,90510	2
K75%	8,8150	1,06773	2
K+	9,7300	.	1
Total	8,4171	1,10314	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5,342 ^a	3	1,781	2,726	,216
Intercept	471,282	1	471,282	721,553	,000
perlakuan	5,342	3	1,781	2,726	,216
Error	1,959	3	,653		
Total	503,240	7			
Corrected Total	7,302	6			

a. R Squared = ,732 (Adjusted R Squared = ,463)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG1

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	7,150	,571	5,331	8,969
K50%	8,630	,571	6,811	10,449
K75%	8,815	,571	6,996	10,634
K+	9,730	,808	7,158	12,302

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG2

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG2

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	9,1400	1,99404	2
K50%	9,4050	1,36472	2
K75%	8,9550	,09192	2
K+	13,3000	.	1
Total	9,7571	1,85722	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14,848 ^a	3	4,949	2,539	,232
Intercept	665,856	1	665,856	341,634	,000
perlakuan	14,848	3	4,949	2,539	,232
Error	5,847	3	1,949		
Total	687,108	7			
Corrected Total	20,696	6			

a. R Squared = ,717 (Adjusted R Squared = ,435)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG2

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	9,140	,987	5,998	12,282
K50%	9,405	,987	6,263	12,547
K75%	8,955	,987	5,813	12,097
K+	13,300	1,396	8,857	17,743

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG3

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG3

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	7,3600	,82024	2
K50%	7,7800	,82024	2
K75%	8,1950	,10607	2
K+	10,6500	.	1
Total	8,1886	1,23305	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG3

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7,766 ^a	3	2,589	5,723	,093
Intercept	461,992	1	461,992	1021,466	,000
perlakuan	7,766	3	2,589	5,723	,093
Error	1,357	3	,452		
Total	478,491	7			
Corrected Total	9,122	6			

a. R Squared = ,851 (Adjusted R Squared = ,703)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG3

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	7,360	,476	5,847	8,873
K50%	7,780	,476	6,267	9,293
K75%	8,195	,476	6,682	9,708
K+	10,650	,673	8,510	12,790

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG4

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG4

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	6,8150	,65761	2
K50%	7,6950	,62933	2
K75%	8,2850	,60104	2
K+	10,8200	.	1
Total	8,0586	1,43033	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG4

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11,085 ^a	3	3,695	9,317	,050
Intercept	451,987	1	451,987	1139,703	,000
perlakuan	11,085	3	3,695	9,317	,050
Error	1,190	3	,397		
Total	466,859	7			
Corrected Total	12,275	6			

a. R Squared = ,903 (Adjusted R Squared = ,806)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG4

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	6,815	,445	5,398	8,232
K50%	7,695	,445	6,278	9,112
K75%	8,285	,445	6,868	9,702
K+	10,820	,630	8,816	12,824

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG5

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG5

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	6,0550	,77075	2
K50%	7,3650	1,40714	2
K75%	7,4250	,57276	2
K+	11,0100	.	1
Total	7,5286	1,80001	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG5

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	16,538 ^a	3	5,513	5,699	,093
Intercept	405,896	1	405,896	419,582	,000
perlakuan	16,538	3	5,513	5,699	,093
Error	2,902	3	,967		
Total	416,196	7			
Corrected Total	19,440	6			

a. R Squared = ,851 (Adjusted R Squared = ,701)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG5

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	6,055	,695	3,842	8,268
K50%	7,365	,695	5,152	9,578
K75%	7,425	,695	5,212	9,638
K+	11,010	,984	7,880	14,140

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG6

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG6

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	8,0100	,08485	2
K50%	8,3300	1,89505	2
K75%	10,1300	3,13955	2
K+	9,9100	.	1
Total	8,9786	1,81162	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG6

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6,237 ^a	3	2,079	,464	,728
Intercept	529,402	1	529,402	118,037	,002
perlakuan	6,237	3	2,079	,464	,728
Error	13,455	3	4,485		
Total	583,995	7			
Corrected Total	19,692	6			

a. R Squared = ,317 (Adjusted R Squared = -,367)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG6

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	8,010	1,498	3,244	12,776
K50%	8,330	1,498	3,564	13,096
K75%	10,130	1,498	5,364	14,896
K+	9,910	2,118	3,170	16,650

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG7

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG7

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	7,1700	,66468	2
K50%	8,0800	,16971	2
K75%	7,5800	,32527	2
K+	17,0200	.	1
Total	8,9543	3,58947	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG7

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	76,729 ^a	3	25,576	133,118	,001
Intercept	635,209	1	635,209	3306,084	,000
perlakuan	76,729	3	25,576	133,118	,001
Error	,576	3	,192		
Total	638,560	7			
Corrected Total	77,306	6			

a. R Squared = ,993 (Adjusted R Squared = ,985)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG7

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	7,170	,310	6,184	8,156
K50%	8,080	,310	7,094	9,066
K75%	7,580	,310	6,594	8,566
K+	17,020	,438	15,625	18,415

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG8

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG8

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	6,7800	,52326	2
K50%	6,8100	1,01823	2
K75%	7,8950	,00707	2
K+	14,9900	.	1
Total	8,2800	3,04009	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG8

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	54,142 ^a	3	18,047	41,310	,006
Intercept	532,170	1	532,170	1218,106	,000
perlakuan	54,142	3	18,047	41,310	,006
Error	1,311	3	,437		
Total	535,362	7			
Corrected Total	55,453	6			

a. R Squared = ,976 (Adjusted R Squared = ,953)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG8

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	6,780	,467	5,293	8,267
K50%	6,810	,467	5,323	8,297
K75%	7,895	,467	6,408	9,382
K+	14,990	,661	12,886	17,094

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG9

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG9

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	6,6100	,08485	2
K50%	6,8950	,30406	2
K75%	7,5050	,16263	2
K+	11,3900	.	1
Total	7,6300	1,70569	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG9

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	17,330 ^a	3	5,777	137,431	,001
Intercept	419,904	1	419,904	9989,786	,000
perlakuan	17,330	3	5,777	137,431	,001
Error	,126	3	,042		
Total	424,975	7			
Corrected Total	17,456	6			

a. R Squared = ,993 (Adjusted R Squared = ,986)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG9

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	6,610	,145	6,149	7,071
K50%	6,895	,145	6,434	7,356
K75%	7,505	,145	7,044	7,966
K+	11,390	,205	10,738	12,042

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG10

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG10

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	8,2300	,24042	2
K50%	8,2550	,20506	2
K75%	8,3050	,82731	2
K+	11,1700	.	1
Total	8,6786	1,15700	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG10

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7,248 ^a	3	2,416	9,241	,050
Intercept	517,249	1	517,249	1978,511	,000
perlakuan	7,248	3	2,416	9,241	,050
Error	,784	3	,261		
Total	535,255	7			
Corrected Total	8,032	6			

a. R Squared = ,902 (Adjusted R Squared = ,805)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG10

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	8,230	,362	7,079	9,381
K50%	8,255	,362	7,104	9,406
K75%	8,305	,362	7,154	9,456
K+	11,170	,511	9,543	12,797

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG11

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG11

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	8,0900	,16971	2
K50%	9,0000	1,10309	2
K75%	9,2700	1,00409	2
K+	7,8400	.	1
Total	8,6514	,87091	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG11

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2,297 ^a	3	,766	1,019	,494
Intercept	467,856	1	467,856	622,756	,000
perlakuan	2,297	3	,766	1,019	,494
Error	2,254	3	,751		
Total	528,481	7			
Corrected Total	4,551	6			

a. R Squared = ,505 (Adjusted R Squared = ,010)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG11

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	8,090	,613	6,140	10,040
K50%	9,000	,613	7,050	10,950
K75%	9,270	,613	7,320	11,220
K+	7,840	,867	5,082	10,598

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG12

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG12

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	9,1700	2,37588	2
K50%	9,3350	,55861	2
K75%	9,8750	1,35057	2
K+	11,8200	.	1
Total	9,7971	1,47754	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG12

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5,318 ^a	3	1,773	,683	,619
Intercept	646,416	1	646,416	249,232	,001
perlakuan	5,318	3	1,773	,683	,619
Error	7,781	3	2,594		
Total	684,987	7			
Corrected Total	13,099	6			

a. R Squared = ,406 (Adjusted R Squared = -,188)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG12

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	9,170	1,139	5,546	12,794
K50%	9,335	1,139	5,711	12,959
K75%	9,875	1,139	6,251	13,499
K+	11,820	1,610	6,695	16,945

Uji Anova Daya Hambat Daun Pandan Terhadap BPG13

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Respon BPG13

perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
K25%	6,9100	,90510	2
K50%	8,0300	,60811	2
K75%	8,0200	,36770	2
K+	11,2800	.	1
Total	8,1714	1,54141	7

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Respon BPG13

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12,931 ^a	3	4,310	9,766	,047
Intercept	468,951	1	468,951	1062,417	,000
perlakuan	12,931	3	4,310	9,766	,047
Error	1,324	3	,441		
Total	481,661	7			
Corrected Total	14,256	6			

a. R Squared = ,907 (Adjusted R Squared = ,814)

perlakuan

Dependent Variable: Respon BPG13

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
K25%	6,910	,470	5,415	8,405
K50%	8,030	,470	6,535	9,525
K75%	8,020	,470	6,525	9,515
K+	11,280	,664	9,166	13,394

Lampiran 6

(Biaya Penelitian)

Pemakaian Alat dan Bahan Selama Penelitian

No	Alat dan Bahan	Jumlah	Harga
1.	Media TSIA	9,8 gr	Rp49.000,00
2.	Media SIM	10,9 gr	Rp54.500,00
3.	Media MHA	20,9 gr	Rp114.950,00
4.	Media SCA	2,18 gr	Rp11.990,00
5.	Media NA	16,8 gr	Rp84.000,00
6.	Media TSA	21 gr	Rp136.000,00
7.	NaCl	21 gr	Rp78.750,00
8.	H ₂ O ₂ 3%	3 ml	Rp9.000,00
9.	Etanol 70%	1 liter	Rp35.000,00
10.	Blank Disk	104 disk	Rp312.000,00
11.	Reagen Kovacs	5 ml	Rp60.000,00
12.	Kristal Violet	3 ml	Rp6.000,00
13.	Iodine	3 ml	Rp8.000,00
14.	Safranin	3,5 ml	Rp7.000,00
15.	Alkohol 96%	3 ml	Rp1.500,00
16.	Melachite Green	2 ml	Rp6.000,00
17.	Cotton Swab	13	Rp16.250,00
18.	Yeast Extract	10 gr	Rp78.000,00
19.	Agar bacteriological	2 gr	Rp168.000,00
20.	Aquadest	10 liter	Rp30.000,00
21.	Spiritus	1 liter	Rp30.000,00
Total			Rp1.295.940,00