

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI EKSTRAK
ETANOL RAMBUT JAGUNG MUTIARA (*Zea mays var. indurata*)
TERHADAP *Propionibacterium acnes***

(Skripsi)

**Oleh:
SITI KHALIMATUS SA'DIAH
1918031016**



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI EKSTRAK
ETANOL RAMBUT JAGUNG MUTIARA (*Zea mays var. indurata*)
TERHADAP *Propionibacterium acnes***

**Oleh:
Siti Khalimatus Sa'diah**

**Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
SARJANA FARMASI**

**Pada
Program Studi Farmasi
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL RAMBUT JAGUNG MUTIARA (*Zea mays var. indurata*) TERHADAP *Propionibacterium acnes***

Nama Mahasiswa : Siti Khalimatus Sa'diah

No. Pokok Mahasiswa : 1918031016

Program Studi : Farmasi

Fakultas : Kedokteran

MENYETUJUI
Komisi Pembimbing



dr. Rasmi Zakiah Oktarlina, M.Farm
NIP 198410202009122005



Femmy Andrifianie, M.Farm
NIP 199009222022032013

MENGETAHUI
Ph. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T
NIP. 197407052000031001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **dr. Rasmi Zakiah Oktarlina, M.Farm**



Sekretaris

: **Femmy Andrifianie, M.Farm**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Andi Nafisah Tendri Adjeng M, M.Sc**



2. Plt. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. Eng. Satripto Dwi Yuwono, M.T
NIP. 197407052000031001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 16 Mei 2023

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul “UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL RAMBUT JAGUNG MUTIARA (*Zea mays var. indurata*) TERHADAP *Propionibacterium acnes*” adalah hasil karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau disebut plagiarisme.
2. Hal intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, Mei 2023
Pembuat Pernyataan



Siti Khalimatus Sa'diah
NPM. 1918031016

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sumber Agung, sebuah Kampung yang ada di Daerah Lampung Tengah, pada tanggal 04 April 2001. Penulis lahir dari pasangan Bapak Bajuri dan Ibu Hariyati, dan merupakan anak kedua dari dua bersaudara dengan kakak bernama Eka Fitriyaningsih, S.Pd. Penulis menempuh pendidikan formal pertamanya di TK Teratai Merah Sumber Agung selama 1 tahun, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 2 Sumber Agung pada tahun 2007 dan lulus pada tahun 2013. Kemudian, di tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikannya di SMPN 2 Seputih Mataram hingga lulus pada tahun 2016. Setelah lulus, penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengahnya di SMAN 1 Seputih Mataram dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun yang sama, penulis diterima menjadi mahasiswa baru di Program Studi Farmasi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Pada masa perkuliahan, penulis cukup aktif mengikuti beberapa perlombaan dan bergabung di beberapa organisasi intra kampus. Penulis berkesempatan menjadi juara 1 dalam Lomba Cipta Puisi Tingkat Nasional, juara Harapan 1 dalam Lomba Cipta Cerita Pendek Tingkat Nasional yang diadakan oleh Penerbit CV. Safana Media Loka. Penulis berkesempatan menjadi bagian dari beberapa organisasi intra kampus, di antaranya yaitu FSI Ibnu Sina FK Unila sebagai Sekretaris Departemen Kemuslimahan, PMPATD PAKIS Rescue Team sebagai Sekretaris dan Bendahara Divisi Pecinta Alam, dan anggota Departemen Sosial Masyarakat HIMAFARSI Unila.

SANWACANA

Alhamdulillah rabbil'alamiin, puji syukur penulis sampaikan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Selawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di hari akhir.

Skripsi dengan judul **“Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (*Zea mays var. indurata*) terhadap *Propionibacterium acnes*”** ini dibuat dengan bimbingan, masukan, arahan, bantuan, dukungan, dorongan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Dengan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T selaku Plt. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. dr. Oktafany, M.Pd.Ked selaku Kepala Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. dr. Rasmi Zakiah Oktarlina, M.Farm selaku Pembimbing Pertama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan memberikan masukan sehingga skripsi ini dapat dibuat sebaik mungkin;
5. Ibu Femmy Andrifianie, M.Farm selaku Pembimbing Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan memberikan masukan sehingga skripsi ini dapat dibuat sebaik mungkin;
6. Ibu Andi Nafisah Tendri Adjeng M, M.Sc selaku Pembahas yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan masukan dan saran sehingga skripsi ini dapat dibuat sebaik mungkin;
7. apt. Dwi Aulia Ramdini, M.Farm selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan saran dan nasihat, baik urusan akademik maupun

nonakademik, dari awal kehidupan di Fakultas Kedokteran hingga semester ini;

8. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas segala ilmu, bimbingan, dan pengalaman yang sangat berharga selama proses perkuliahan;
9. Seluruh staf dan civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, khususnya Mbak Romi, yang telah membantu proses persiapan dan pengumpulan data selama penelitian berlangsung sehingga skripsi ini dapat dibuat;
10. Seluruh staf bidang Kesehatan Masyarakat Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Lampung, khususnya kepada Ibu Febri, yang telah membantu proses pengumpulan data selama penelitian berlangsung;
11. Bapak, Mamak, Mbak Fitri, dan Gibran tercinta, yang insya Allah selalu dalam lindungan-Nya, atas doa, nasihat, dan dukungan secara moral dan material yang sangat berharga dalam proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi orang tua, kakak, dan keponakan yang mendukung, menguatkan, dan mendorong penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
12. Idola penulis “BTS” yaitu Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Kim Namjoon, Park Jimin, Kim Taehyung, dan terfavorit Jeon Jungkook yang selalu mendukung penulis, dengan karya-karyanya, dalam menyelesaikan skripsi ini;
13. Teman-teman “Ligamentum-Ligand”, angkatan 2019, atas setiap kebersamaan yang telah dilalui, terkhusus sahabat-sahabat pemburu kuliner “Ciding” yaitu Siti Nur Hasanah, Sekar Anastri Putri, Ergidona Nurrizqi Syifatulhaya, dan Nungky Pawarti yang sekaligus teman sekamar yang selalu memberikan dorongan dalam mengerjakan skripsi;
14. Kakak sekaligus pembimbing, Mbak Mega, yang sangat membantu penulis dari awal penulis memasuki dunia perkuliahan hingga saat ini, semoga tidak pernah bosan menjadi teman, kakak, dan pembimbing bagi penulis;
15. Teman-teman seperjuangan tim bakteri, Afna, Luhut, Nana, Fragil, dan Muti yang selalu menemani dan mendukung selama penelitian berlangsung;
16. Teman-Teman PMPATD PAKIS Rescue Team, khususnya SC14 dan anggota Divisi Pecinta Alam, teman-teman FSI Ibnu Sina, dan HIMAFARSI Unila,

khususnya teman-teman departemen sosial masyarakat yang telah memberikan ilmu, pengetahuan, pengalaman, serta rasa kekeluargaan dalam organisasi;

17. Teman-teman Alumni Posko Hijau, Duodenum, Lorong 1 A3, dan seluruh teman sejawat yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan yang luar biasa dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi orang banyak dan dapat memberikan tambahan pengetahuan maupun informasi bagi pembaca.

Bandar Lampung, Mei 2023

Penulis



Siti Khalimatus Sa'diah

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

-Bismillahirrahmanirrahim-

مَا شَاءَ اللَّهُ لَا قُوَّةَ إِلَّا بِاللَّهِ

"... Sungguh atas kehendak Allah, semua ini terwujud, tidak ada kekuatan kecuali dengan (pertolongan) Allah,..."

Q. S. Al-Kahfi: 39

*Dipersembahkan khusus untuk insan Tuhan yang paling
berharga dalam hidupku:
Bapak, Mamak, Mbak Fitri, dan Dek Gibran*

-Khalim-

ABSTRACT

ANTIOXIDANT AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT FLINT CORN SILK (*Zea mays var. indurata*) AGAINST *Propionibacterium acnes*

By

SITI KHALIMATUS SA'DIAH

Background: *Propionibacterium acnes* acts as an opportunistic pathogen in *acne vulgaris* or in other words it has important role in acne onset. Other factors that cause acne include smoking, ultraviolet radiation and air pollution which can also cause the formation of free radicals as a trigger for cell damage and oxidative stress. Flint corn silk (*Zea mays var. indurata*) has secondary metabolite compounds that have potential as natural antioxidant and antibacterial. This research aimed to determine the antioxidant and antibacterial activity of ethanol extract of flint corn silk against the growth of *Propionibacterium acnes* bacteria.

Methods: The researched design in this studied used a posttest only controlled group design by testing the antioxidant and antibacterial activity of the ethanol extract of flint corn silk (*Zea mays var. indurata*) with a concentration of 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, and 20 ppm in the antioxidant test and a concentration of 10%, 15%, 20%, and 25% in the antibacterial test against *Propionibacterium acnes* bacteria.

Results: The results showed the presence of antioxidant activity with IC₅₀ scores was 6,77 ppm which categorized to the strongest and there is antibacterial activity with the average score of inhibition zone diameter was 7,425 mm, 8,1 mm, 8,12 mm and 8,433 mm which in the medium category.

Conclusion: There was antioxidant and antibacterial activity on ethanol extract of flint corn silk (*Zea mays var. indurata*) against *Propionibacterium acnes* growth.

Keywords: antibacterial, antioxidant, flint corn silk, *Propionibacterium acnes*.

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL RAMBUT JAGUNG MUTIARA (*Zea mays var. indurata*) TERHADAP *Propionibacterium acnes*

Oleh

SITI KHALIMATUS SA'DIAH

Latar Belakang: *Propionibacterium acnes* bertindak sebagai patogen oportunistik pada *acne vulgaris* atau dengan kata lain memiliki peran penting dalam timbulnya jerawat. Faktor penyebab jerawat yang lain di antaranya kebiasaan merokok, radiasi sinar ultraviolet, dan polusi udara yang ternyata juga dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas sebagai pemicu kerusakan sel dan terjadinya stres oksidatif. Rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) memiliki senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan dan antibakteri alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak etanol rambut jagung mutiara terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Metode: Desain penelitian pada penelitian ini menggunakan *posttest only control group design* dengan menguji aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, dan 20 ppm pada uji antioksidan dan konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25% pada uji antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan adanya aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 6,77 ppm yang termasuk ke dalam kategori sangat kuat dan adanya aktivitas antibakteri dengan nilai rata-rata diameter zona hambat yang didapatkan sebesar 7,425 mm, 8,1 mm, 8,12 mm, dan 8,433 mm yang termasuk ke dalam kategori sedang.

Kesimpulan: Terdapat aktivitas antioksidan dan antibakteri pada ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

Kata kunci: antibakteri, antioksidan, rambut jagung mutiara, *Propionibacterium acnes*.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Jagung.....	7
2.1.1 Pengertian Jagung.....	7
2.1.2 Klasifikasi Jagung.....	8
2.1.3 Varietas Jagung.....	9
2.1.4 Morfologi Jagung.....	10
2.2 Antioksidan.....	13
2.2.1 Pengertian Antioksidan.....	13
2.2.2 Manfaat Antioksidan.....	15
2.2.3 Klasifikasi Antioksidan.....	16
2.2.4 Uji Antioksidan.....	17

2.3 Radikal Bebas	20
2.3.1 Pengertian Radikal Bebas.....	20
2.3.2 Sumber Radikal Bebas	21
2.3.3 Efek Radikal Bebas	22
2.4 Antibakteri	23
2.5 <i>Propionibacterium acnes</i>	25
2.5.1 Pengertian <i>Propionibacterium acnes</i>	25
2.5.2 Klasifikasi <i>Propionibacterium acnes</i>	26
2.6 Ekstraksi.....	26
2.6.1 Pengertian Ekstraksi	26
2.6.2 Proses Ekstraksi.....	27
2.6.3 Macam-Macam Metode Ekstraksi.....	27
2.7 Kerangka Penelitian.....	29
2.7.1 Kerangka Teori.....	29
2.7.2 Kerangka Konsep	29
2.8 Hipotesis	30
2.8.1 Hipotesis Null (H ₀)	30
2.8.2 Hipotesis Alternatif (H _a)	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Desain Penelitian	31
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
3.2.1 Tempat Penelitian.....	31
3.2.2 Waktu Penelitian	31
3.3 Identifikasi Variabel	32
3.3.1 Variabel Bebas	32
3.3.2 Variabel Terikat.....	32
3.4 Definisi Operasional	33
3.5 Besar Sampel	33

3.6	Prosedur Penelitian	34
3.6.1	Alat Penelitian	34
3.6.2	Bahan Penelitian.....	34
3.6.3	Determinasi Tanaman.....	35
3.6.4	Pembuatan Ekstrak	35
3.6.5	Uji Fitokimia	36
3.6.5.1	Uji Steroid.....	36
3.6.5.2	Uji Flavonoid	36
3.6.5.3	Uji Alkaloid	36
3.6.5.4	Uji Fenolik	36
3.6.5.5	Uji Tanin	37
3.6.5.6	Uji Saponin	37
3.6.6	Pengenceran Ekstrak	37
3.6.7	Uji Aktivitas Antioksidan.....	38
3.6.8	Uji Aktivitas Antibakteri	39
3.6.8.1	Sterilisasi Alat.....	39
3.6.8.2	Identifikasi Bakteri.....	39
3.6.8.3	Pembuatan Media Nutrien Agar	40
3.6.8.4	Peremajaan Bakteri	40
3.6.8.5	Pembuatan Larutan Mc. Farland.....	40
3.6.8.6	Pembuatan Suspensi Bakteri.....	40
3.6.8.7	Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	41
3.7	Alur Penelitian	42
3.8	Pengolahan dan Analisis Data	43
3.8.1	Analisis Univariat.....	43
3.8.2	Analisis Bivariat	43
3.9	Etika Penelitian	44
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1	Hasil	45
4.1.1	Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara.	45

4.1.2 Hasil Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara.....	47
4.1.3 Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara.....	51
4.1.4 Hasil Analisis Univariat	53
4.1.5 Hasil Analisis Bivariat.....	54
4.2 Pembahasan	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakter Kuantitatif Morfologi Jagung Hibrida	12
2. Karakteristik Kualitatif Morfologi Jagung Hibrida	12
3. Mekanisme Aktivitas Antioksidan	15
4. Definisi Operasional	33
5. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (<i>Zea mays var. indurata</i>)	45
6. Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (<i>Zea mays var. indurata</i>).....	49
7. Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Vit. C	50
8. Hasil Uji Identifikasi Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	51
9. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (<i>Zea mays var. indurata</i>).....	52
10. Hasil Analisis Univariat Absorbansi Pada Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (<i>Zea mays var. indurata</i>).....	53
11. Hasil Analisis Univariat Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (<i>Zea mays var. indurata</i>) Terhadap <i>Propionibacterium acnes</i>	54
12. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Absorbansi Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (<i>Zea mays var. indurata</i>)	54
13. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (<i>Zea mays var. indurata</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i>	55
14. Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Terhadap Rata-Rata Absorbansi Pada Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (<i>Zea Mays var. indurata</i>)	55

15. Hasil Uji *One Way Anova* Terhadap Rata-Rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (*Zea mays var. indurata*) Terhadap *Propionibacterium acnes*56
16. Hasil Uji *Post Hoc* Absorbansi Pada Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (*Zea mays var. indurata*)56
17. Hasil Uji *Post Hoc* Diameter Zona Hambat Pada Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (*Zea mays var. indurata*).....57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Jagung	9
2. Reaksi Pembentukan Senyawa Peroksida Aktif	14
3. Reaksi Radikal Bebas DPPH dengan Antioksidan Aktif	14
4. Rumus Struktur DPPH	19
5. Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	26
6. Kerangka Teori	29
7. Kerangka Konsep	29
8. Alur Penelitian	42
9. Hasil Uji Fitokimia Senyawa (a) Alkaloid (b) Flavonoid (c) Saponin	46
10. Hasil Uji Fitokimia Senyawa (a) Steroid (b) Fenolik (c) Tanin	47
11. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum DPPH	48
12. Hasil Uji Kualitatif Pada Uji Antioksidan	48
13. Kurva Presentase Inhibisi Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (<i>Zea mays var. indurata</i>)	49
14. Kurva Presentase Inhibisi Vitamin C	50
15. Hasil Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara Terhadap Pertumbuhan <i>Propionibacterium acnes</i>	54
16. Perkiraan Reaksi Uji Saponin	58
17. Perkiraan Reaksi Uji Flavonoid	59
18. Perkiraan Reaksi Uji Alkaloid	59
19. Perkiraan Reaksi Uji Steroid	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bakteri *Propionibacterium acnes* adalah bakteri gram positif anaerob yang sebagian besar berada jauh di dalam sebaceous folikel yang dalam pengaturan homeostasis kulit, sangat penting, dan juga berguna untuk mencegah patogen berbahaya lainnya berkolonisasi. *Propionibacterium acnes* bertindak sebagai patogen oportunistik pada *acne vulgaris* atau dengan kata lain *Propionibacterium acnes* bukanlah bakteri yang secara alami ditemukan di lingkungan tersebut namun masuk karena adanya cemaran di lingkungan tersebut. Terjadi gangguan keseimbangan antara flora kulit dan proliferasi *Propionibacterium acnes* yang menjadi peran penting dalam timbulnya jerawat (Dréno *et al.*, 2018). Jerawat merupakan salah satu penyakit kulit yang umum dengan 53,2% kasus terjadi pada usia muda yaitu pada usia 16-25 tahun (Sibero, Sirajudin dan Anggraini, 2019). Pada masa pandemi covid-19, dilakukan survei di Turki pada Desember 2020 hingga Februari 2021, dari 101 petugas kesehatan yang diskriming penyakit kulit wajah, terdapat 55,4% peserta yang memiliki prevalensi jerawat. Selain itu, ditemukan hal yang serupa berdasarkan survei lain yang dilakukan di Pakistan (Spigariolo, Giacalone, dan Nazzaro, 2022).

Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* merupakan salah satu dari empat faktor patogenesis penyebab jerawat. Beberapa faktor lain penyebab jerawat diantaranya yaitu kebiasaan merokok, radiasi sinar ultraviolet, dan polusi udara (Agesti, Dyah Astuti, dan Mustika, 2020). Faktor-faktor tersebut juga dapat mengakibatkan kerusakan dengan adanya radikal bebas yang terbentuk karena merupakan bahan yang sangat berbahaya. Radikal bebas bersifat reaktif dan dapat merusak makromolekul pembentuk sel jika tidak

diinaktifkan. Senyawa atau molekul yang pada elektron orbit terluarnya tidak berpasangan disebut radikal bebas. Elektron terus berusaha mengikat senyawa yang umumnya bermolekul besar seperti protein, lipid, maupun DNA agar berpasangan sehingga sel akan rusak dan tidak terkendali (Irianti *et al.*, 2017). Kerusakan sel sangat berkontribusi dalam timbulnya penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, jantung, tekanan darah tinggi, dan *stroke* (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Penyakit degeneratif di Indonesia terjadi peningkatan yang signifikan. Dari tahun 2007 hingga 2013, terjadi peningkatan sebanyak 3,9%, dari 9,4% menjadi 13,3% (Rochmawati, 2019). Pada tahun 2018, tercatat sebanyak 1.017.290 pasien kanker, 1.017.290 pasien DM, 658.201 pasien hipertensi, pasien dengan penyakit jantung sebanyak 1.017.290 orang, dan sebanyak 713.783 pasien *stroke* (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Untuk mencegah dampak negatif dari radikal bebas ini, dapat dilakukan beberapa hal seperti menjaga pola hidup sehat, olahraga rutin, dan konsumsi makanan yang banyak mengandung antioksidan. Antioksidan yang banyak ditemukan dalam bahan pangan antara lain alfa tokoferol asetat (vit. E), asam askorbat (vit. C), flavonoid, dan karotenoid (Irianti *et al.*, 2017). Antioksidan bekerja dengan cara mengikat radikal bebas dan mendetoksifikasi organisme sebagai upaya mengurangi oksidasi radikal bebas. Penggunaan ekstrak tumbuhan sebagai antioksidan alami semakin mendapat perhatian dikarenakan adanya kekhawatiran akan dampak negatif dari penggunaan antioksidan sintetik bagi kesehatan (Anbudhasan *et al.*, 2014).

Indonesia tercatat sebagai negara ke-10 produsen jagung terbesar di dunia pada tahun 2019 berdasarkan data FAO (*The Food and Agriculture Organization of the United Nations*) (Rome, 2021). Hal ini dikarenakan masih terdapat beberapa wilayah di Indonesia yang menggunakan jagung, bukan beras, sebagai makanan pokok. Berdasarkan data Pusat Data dan Sistem Informasi (Pusdantin) Kementan, pada tahun 2020, Lampung tercatat sebagai provinsi produsen jagung terbanyak ke-3 setelah Jawa Timur yang merupakan produsen jagung terbesar dan Jawa Tengah menduduki peringkat

ke-2 (Kementerian Pertanian, 2021). Jagung merupakan sumber karbohidrat, yang juga biasa dimanfaatkan sebagai pakan ternak oleh masyarakat, dibuat minyak atsiri, dibuat tepung jagung (tepung maizena), dan dijadikan bahan baku industri (Kementerian Perdagangan, 2014).

Produksi jagung di Indonesia yang melimpah, menjadikan melimpah pula limbah dari tanaman jagung. Limbah jagung seperti tongkol buah, kulit buah yang merupakan 30-35% bagian dari rambut jagung mulai dimanfaatkan sebagai obat tradisional (Oktarlina *et al.*, 2016). Rambut jagung biasa dimanfaatkan untuk melancarkan buang air kecil dan obat hipertensi alami. Menurut penelitian, rambut jagung mengandung senyawa golongan fenolik (asam fenolat, flavonoid, tanin, dan stilben), flavonoid, dan asam askorbat yang merupakan senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai antioksidan (Fajrina *et al.*, 2021). Sedangkan aktivitas antibakteri dari ekstrak rambut jagung dikarenakan adanya kandungan senyawa golongan fenolik, flavonoid, saponin, steroid, dan alkaloid (Hasanah dan Gultom, 2020).

Aktivitas antibakteri ini dibuktikan pada ekstrak rambut jagung manis dalam etanol 96% dengan daya hambat terhadap *E. coli* sebesar 19,3 mm dan *S. aureus* sebesar 13 mm, ekstrak rambut jagung manis dalam etil asetat dengan daya hambat terhadap *E. coli* sebesar 9,3 mm dan *S. aureus* sebesar 12,3 mm, ekstrak rambut jagung manis dalam petroleum eter dengan daya hambat terhadap *E. coli* sebesar 2,67 mm dan pada *S. aureus* tidak memiliki daya hambat (Jannah, Rachmawaty, dan Maunatin, 2017). Penelitian lain menyebutkan bahwa ekstrak etanol 70% rambut jagung memiliki daya hambat pada bakteri *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis* dengan konsentrasi ekstrak 30% memiliki daya 9,68 mm dan 10,21 mm, 20% memiliki daya 9,63 mm dan 10,54 mm, 10% memiliki daya 9,31 mm dan 10,21 mm dalam kategori sedang dan kuat (Fajrina *et al.*, 2021). Sedangkan, berdasarkan penelitian mengenai konsentrasi pelarut etanol yang optimum, etanol 70% memberikan perolehan kadar fenolik dan flavonoid tertinggi yaitu 24,95 mg *galic acid equivalent* (GAE)/g dan 17,12 mg *routine equivalent*

(RE)/g dibandingkan dengan konsentrasi pelarut etanol 50% dan 98% pada ekstrak rambut jagung (Kristiani dan Halim, 2014).

Terdapat tujuh varietas jagung yang ada di dunia, yaitu: Saccharata (jagung manis), Indentata (jagung gigi-kuda), Glutinosa (jagung ketan), Indurata (jagung mutiara), Everta (jagung berondong), Tunicata (jagung polong), dan Amylacea (jagung tepung) (Kementerian Perdagangan, 2014). Sedangkan hanya empat varietas jagung yang dapat dibudidayakan di Indonesia yaitu jagung mutiara, jagung manis, jagung gigi kuda, dan jagung brondong (Syamsul, 2017). Di provinsi Lampung, varietas jagung yang paling banyak dibudidayakan rumah tangga jagung yaitu jagung hibrida sebanyak 91,69%. Selanjutnya varietas benih jagung komposit menempati posisi kedua setelah jagung hibrida sebesar 6,30%. Sementara itu, varietas jagung lokal memiliki persentase terkecil, yaitu mencapai 2,01% (Astuti, Prasetyo, dan Khasanah, 2020). Jagung hibrida dapat diolah menjadi produk setengah jadi yang disebut tepung jagung, yang dapat dikembangkan menjadi berbagai makanan olahan sehingga lebih praktis dan tahan lama (Handayani *et al.*, 2015). Jagung hibrida termasuk ke dalam varietas jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) (Fatmawati, Purwantoro, dan Basunanda, 2021).

Sementara itu, penelitian tentang rambut jagung secara spesifik hanya terfokus pada rambut jagung manis dan belum terdapat penelitian lebih spesifik terkait aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak rambut jagung pada jagung jenis yang lain. Sehingga, peneliti tertarik untuk mengetahui aktivitas antioksidan dan antibakteri pada ekstrak etanol rambut jagung mutiara terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Berapakah nilai IC_{50} Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (*Zea mays var. indurata*) pada uji antioksidan?

2. Berapakah konsentrasi optimum Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (*Zea mays var. indurata*) yang dapat menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (*Zea mays var. indurata*) terhadap *Propionibacterium acnes*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui nilai IC₅₀ Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (*Zea mays var. indurata*) pada uji antioksidan.
2. Mengetahui konsentrasi optimum Ekstrak Etanol Rambut Jagung Mutiara (*Zea mays var. indurata*) yang dapat menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai data tambahan mengenai pemanfaatan rambut jagung, khususnya varietas jagung mutiara, yang memiliki efek antioksidan dan antibakteri.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Penulis

Dapat mengembangkan wawasan keilmuan dan sebagai wujud disiplin ilmu dari seluruh pengetahuan yang telah dipelajari peneliti.

2. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai aktivitas antioksidan dan antibakteri rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*).

3. Bagi Pendidikan

Dapat dijadikan sumber informasi ilmiah tambahan dan dijadikan acuan atau referensi bagi penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung

2.1.1 Pengertian Jagung

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu serealia yang menjadi komoditas strategis dan bernilai ekonomis di Indonesia dan merupakan bahan pokok ke-3 setelah gandum dan padi di dunia (Arief dan Yani, 2014). Jagung berasal dari Amerika Tengah (Meksiko bagian selatan) jika ditinjau berdasarkan temuan-temuan genetik, antropologi, arkeologi yang telah dibudidayakan 10.000 tahun yang lalu, yang sekitar 3.000 tahun kemudian dibawa ke Amerika Selatan, dan dibawa ke selatan Peru, daerah pegunungan, pada 4.000 tahun yang lalu. Tumbuhan jagung menjadi satu-satunya spesies tumbuhan yang jika dibiarkan secara liar di alam tidak dapat hidup karena proses domestikasi yang berlangsung setidaknya 7.000 tahun oleh penduduk asli setempat. Satu siklus hidup tanaman jagung diselesaikan dalam 80-150 hari dan tanaman ini adalah tanaman semusim. Tahap pertumbuhan vegetatif terjadi pada paruh pertama siklus yang kemudian dilanjutkan pada tahap pertumbuhan generatif. Umumnya jagung tidak dapat menghasilkan anakan, seperti tanaman padi, namun terdapat beberapa varietas yang memiliki kemampuan tersebut (Kementerian Perdagangan, 2014).

Jagung merupakan bahan pangan pokok sumber karbohidrat ke-2 setelah beras dalam aspek ketahanan pangan. Jika digunakan sebagai bahan baku berbagai produk makanan, jagung sesuai karena mengandung protein dan lemak yang cukup dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat (Ambarsari, Anomsari, dan Oktaningrum, 2015). Jagung digunakan sebagai makanan oleh penduduk beberapa wilayah Indonesia (seperti

Nusa Tenggara dan Madura). Jagung juga biasa dimanfaatkan sebagai pakan ternak oleh masyarakat, dibuat minyak atsiri, dibuat tepung jagung (tepung maizena), dan dijadikan bahan baku industri (Kementerian Perdagangan, 2014).

Menurut penelitian, rambut jagung mengandung senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai antioksidan yaitu senyawa golongan fenolik (asam fenolat, flavonoid, tanin, dan stilben), flavonoid, dan asam askorbat (Laeliocattleya *et al.*, 2014). Sedangkan aktivitas antibakteri dari ekstrak rambut jagung dikarenakan adanya kandungan senyawa golongan fenolik, flavonoid, saponin, steroid, dan alkaloid (Noer, Pratiwi, dan Gresinta, 2018). Aktivitas antibakteri ini dibuktikan pada ekstrak rambut jagung manis dalam etanol 96% dengan daya hambat terhadap *E. coli* sebesar 19,3 mm dan *S. aureus* sebesar 13 mm, ekstrak rambut jagung manis dalam etil asetat dengan daya hambat terhadap *E. coli* sebesar 9,3 mm dan *S. aureus* sebesar 12,3 mm, ekstrak rambut jagung manis dalam petroleum eter dengan daya hambat terhadap *E. coli* sebesar 2,67 mm dan pada *S. aureus* tidak memiliki daya hambat (Jannah, Rachmawaty, dan Maunatin, 2017). Penelitian lain menyebutkan bahwa ekstrak etanol 70% rambut jagung memiliki daya hambat pada bakteri *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis* dengan konsentrasi ekstrak 30% memiliki daya 9,68 mm dan 10,21 mm, 20% memiliki daya 9,63 mm dan 10,54 mm, 10% memiliki daya 9,31 mm dan 10,21 mm dalam kategori sedang dan kuat (Fajrina *et al.*, 2021).

2.1.2 Klasifikasi Jagung

Tanaman jagung diklasifikasikan menurut sistem klasifikasi Cronquist (1981) dan APG II (2003) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Classis : Liliopsida
Ordo : Poales

Familia : Poaceae
Genus : *Zea*
Species : *Zea mays* L.



Gambar 1. Tanaman jagung (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2013)

2.1.3 Varietas Jagung

Berdasarkan karakteristik endosperma yang membentuk bulirnya, jagung dibagi menjadi beberapa varietas. Berikut varietas jagung menurut Kementerian Perdagangan (2014) adalah:

1. Indentata (jagung gigi-kuda),
2. Indurata (jagung mutiara),
3. Saccharata (jagung manis),
4. Everta (jagung berondong),
5. Amylacea (jagung tepung),
6. Glutinosa (jagung ketan), dan
7. Tunicata (jagung polong).

2.1.4 Morfologi Jagung

Morfologi dari tanaman jagung adalah sebagai berikut.

1. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman adalah indikator atau parameter pertumbuhan untuk mengetahui dan mengukur pengaruh perlakuan atau pengaruh lingkungan. Tinggi tanaman jagung berdasarkan pada kondisi lingkungan seperti apabila ketersediaan air tanah tidak terpenuhi dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Sulemana, Kandowangkoa dan Abdula, 2020). Sementara itu, tinggi tanaman jagung mutiara berada pada kisaran $163,53 \pm 4,786$ cm (Fatmawati, Purwanto dan Basunanda, 2021).

2. Tinggi tongkol

Serangan hama dapat diukur berdasarkan tinggi rendahnya posisi tongkol jagung. Tinggi tongkol jagung bergantung pada tinggi tanaman jagung (Sulemana, Kandowangkoa dan Abdula, 2020). Tinggi tongkol tanaman jagung mutiara ialah $76,30 \pm 1,741$ cm (Fatmawati, Purwanto dan Basunanda, 2021).

3. Lingkar batang

Sebagai salah satu organ tanaman yang fungsinya untuk media transportasi zat makanan dari akar ke seluruh bagian dari tanaman, lingkar batang memiliki keragaman berdasarkan pada responnya terhadap lingkungan tumbuh, khususnya ketersediaan air dan juga zat-zat makanan (Sulemana, Kandowangkoa dan Abdula, 2020).

4. Jumlah daun

Tinggi tanaman mempengaruhi jumlah daun. Semakin banyak jumlah daun suatu tanaman, artinya semakin tinggi tanaman tersebut (Sulemana, Kandowangkoa dan Abdula, 2020). Pada jagung mutiara, jumlah daun berada pada kisaran $9,67 \pm 0,210$ (Fatmawati, Purwanto dan Basunanda, 2021).

5. Pelepah daun dan panjang helaian

Bagian dari daun dengan ujung meruncing yang memanjang disebut helaian daun. Ukuran daun menentukan distribusi cahaya dalam kanopi

jagung yang nantinya akan memengaruhi hasil biji jagung. Pertambahan panjang tongkol jagung dan helaian daun mengakibatkan bertambahnya panjang pelepah daun dikarenakan fungsi dari pelepah daun yaitu sebagai organ tumbuhan yang membungkus buah (Sulemana, Kandowangkoa dan Abdula, 2020). Panjang daun pada tanaman jagung mutiara adalah $79,07 \pm 1,909$ cm (Fatmawati, Purwantoro dan Basunanda, 2021).

6. Lebar daun

Daun merupakan keberadaan yang sangat penting untuk tanaman melakukan proses fotosintesis. Adanya pertambahan panjang daun akan diiringi dengan pertambahan lebar daun (Sulemana, Kandowangkoa dan Abdula, 2020). Lebar daun tanaman jagung mutiara ialah $8,67 \pm 0,311$ cm (Fatmawati, Purwantoro dan Basunanda, 2021).

7. Bentuk ujung daun

Bentuk ujung daun pada tanaman umumnya runcing, agak bulat, bulat, bulat agak tumpul, dan tumpul (Sulemana, Kandowangkoa dan Abdula, 2020). Jagung mutiara memiliki bentuk ujung daun runcing (Fatmawati, Purwantoro dan Basunanda, 2021).

8. Panjang dan diameter tongkol

Panjang dan diameter tongkol dipengaruhi oleh varietas jagung sesuai dengan toleransinya terhadap lingkungan di sekitarnya. Dalam kondisi kekeringan, akan berpengaruh pada panjang tongkol maupun diameter tongkol jagung (Sulemana, Kandowangkoa dan Abdula, 2020). Panjang tongkol jagung mutiara tanpa kelobot berada pada kisaran $15,23 \pm 0,334$ cm dan untuk diameter tongkol jagung mutiara berada pada kisaran $4,80 \pm 0,145$ cm (Fatmawati, Purwantoro dan Basunanda, 2021).

9. Bobot tongkol

Bobot tongkol yang dihasilkan pasca panen adalah hasil dari pengisian biji dari tongkol tersebut ditambah dengan bobot kelobot yang merupakan parameter bobot tongkol dengan kelobot. Jika

terjadi stres pada fase pengisian biji, akan terjadi pengurangan jumlah biji yang diproduksi dan mengurangnya bobot tongkol dengan kelobot (Sulemana, Kandowangkoa dan Abdula, 2020).

10. Biji

Jumlah biji pada tiap baris pada tongkol jagung bergantung pada varietas dan sesuai dengan ekspresi genetik dari varietas tersebut, serta pengaruh lingkungan (Sulemana, Kandowangkoa dan Abdula, 2020). Bobot kisaran biji jagung mutiara ialah $29,34 \pm 0,121$ g (Fatmawati, Purwantoro dan Basunanda, 2021).

Tabel 1. Karakter Kuantitatif Morfologi Jagung Hibrida (Fatmawati, Purwantoro dan Basunanda, 2021)

Karakter	Morfologi Jagung Hibrida
Panjang malai (cm)	33,40 \pm 0,798
Umur bunga jantan	64,00
Umur bunga betina	67,00
Panjang daun (cm)	79,07 \pm 1,909
Lebar daun (cm)	8,67 \pm 0,311
Jumlah daun	9,67 \pm 0,210
Tinggi tanaman (cm)	163,53 \pm 4,786
Tinggi tongkol (cm)	76,30 \pm 1,741
Jumlah baris biji	15,87 \pm 0,456
Panjang tongkol tanpa kelobot (cm)	15,23 \pm 0,334
Diameter tongkol (cm)	4,80 \pm 0,145
Bobot butir (g)	29,34 \pm 0,121
Panjang butir (cm)	1,05 \pm 0,021
Lebar butir (cm)	0,89 \pm 0,022
Tebal butir (cm)	0,47 \pm 0,024

Tabel 2. Karakteristik Kualitatif Morfologi Jagung Hibrida (Fatmawati, Purwantoro dan Basunanda, 2021)

Karakter	Morfologi Jagung Hibrida
Bentuk ujung daun	Runcing
Warna daun	Hijau
Warna batang	Hijau-merah
Bentuk ujung tongkol	Mengerucut
Tipe biji	Jagung mutiara
Warna biji	Kuning –jingga

2.2 Antioksidan

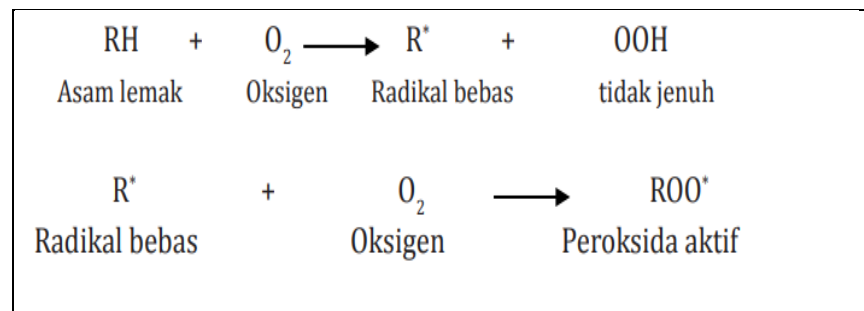
2.2.1 Pengertian Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal dampak negatif oksidasi radikal bebas dalam tubuh. Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan antara lain senyawa golongan fenolik, flavonoid, dan betakaroten (Purwaningsih, Sapriani and Indrawati, 2018). Cara kerja antioksidan yaitu dengan mengikat radikal bebas dan mendetoksifikasi organisme sehingga mengurangi oksidasi radikal bebas dalam substrat (Anbudhasan *et al.*, 2014). Antioksidan akan mendonorkan satu elektronnya pada senyawa yang bersifat oksidan yang kemudian dapat menghambat aktivitas dari senyawa oksidan tersebut. Antioksidan dibutuhkan dalam kadar tertentu untuk memperlambat atau menghambat kerusakan yang diakibatkan proses oksidasi (Sayuti dan Yenrina, 2015).

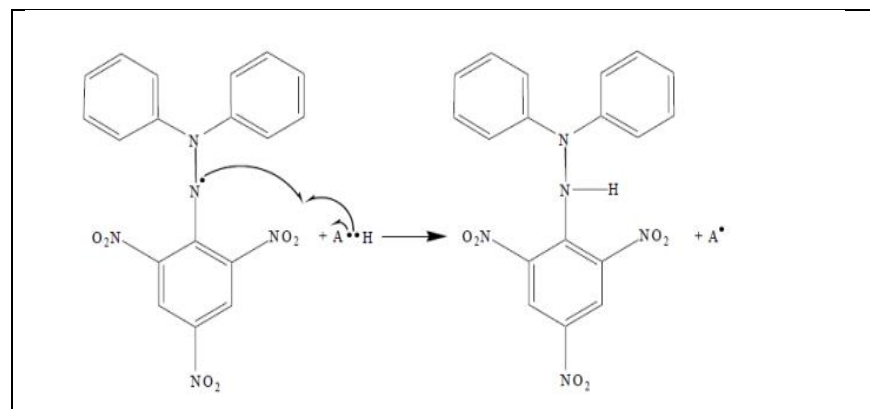
Mekanisme kerja antioksidan ialah ketika dihasilkan molekul yang tidak berbahaya akibat dari reaksi yang terjadi antara radikal bebas dan antioksidan yang membentuk ikatan stabil. Suatu senyawa yang mengalami reaksi oksidasi akan menghasilkan radikal bebas. Radikal bebas (OH) akan bereaksi dan menyerang senyawa atau molekul lain yang berada di sekitarnya sehingga menghasilkan radikal bebas kembali, yang akan berikatan dengan molekul atau senyawa di sekitarnya, hingga akhirnya akan menghasilkan reaksi berantai berbahaya. Sehingga, antioksidan sangat diperlukan untuk mengikat radikal bebas menjadi suatu reaksi yang stabil dan tidak membahayakan (Pratama dan Busman, 2020).

Banyak faktor yang memengaruhi aktivitas antioksidan diantaranya yaitu suhu, konsentrasi antioksidan, tekanan oksigen, kandungan lipid, dan komponen kimia makanan seperti protein dan air. Struktur kimia dan variasi mekanisme sangat memengaruhi proses penghambatan antioksidan. Dalam mekanisme kerja antioksidan, diharapkan hasil dari

reaksi zat antioksidan dengan radikal bebas adalah senyawa yang stabil atau produk yang tidak aktif. Ketika ikatan rangkap dari suatu asam lemak tak jenuh dioksidasi oleh oksigen bebas di udara, terbentuklah radikal bebas. Radikal bebas ini akan menghasilkan peroksida aktif ketika bereaksi dengan oksigen. Jika dalam suatu asam lemak tidak mengandung antioksidan, peroksida aktif akan bereaksi dengan ikatan rangkap lemak. Namun, jika dalam asam lemak terdapat suatu antioksidan, pembentukan radikal bebas dapat dihentikan karena peroksida aktif akan bereaksi atau berikatan dengan antioksidan (Sayuti dan Yenrina, 2015).



Gambar 2. Reaksi Pembentukan Senyawa Peroksida Aktif (Sayuti dan Yenrina, 2015)



Gambar 3. Reaksi Radikal Bebas DPPH dengan Antioksidan Aktif (Sayuti dan Yenrina, 2015)

Tabel 3. Mekanisme Aktivitas Antioksidan (Sayuti dan Yenrina, 2015)

Jenis Antioksidan	Mekanisme Aktivitas Antioksidan	Contoh Antioksidan
Hidroperoksida Stabiliser	<ul style="list-style-type: none"> • Menonaktifkan radikal bebas lipid • Mencegah penguraian hidroperoksida menjadi radikal bebas 	Senyawa Fenol
Sinergis	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan aktivitas antioksidan. 	Asam Sitrat dan Asam Askorbat
Chelators Logam	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikat berat logam menjadi senyawa nonaktif 	Asam Fosfat dan Asam Sitrat
Unsur mengurangi hidroperoksida	<ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi Hidroperoksida 	Protein, Asam amino

2.2.2 Manfaat Antioksidan

Antioksidan bermanfaat untuk mempertahankan mutu produk pangan (mencegah perubahan warna dan aroma pada makanan ataupun kerusakan fisik lainnya), kesehatan (mencegah kanker dan tumor), dan kecantikan (mencegah penuaan dini). Pada bahan pangan, antioksidan sangat penting karena antioksidan digunakan sebagai inhibitor peroksidasi lipid. Selain itu, pada bidang kesehatan, antioksidan dapat menurunkan risiko terkena penyakit degeneratif seperti kanker, osteoporosis, aterosklerosis, kardiovaskuler, dan penyakit degeneratif lainnya dikarenakan antioksidan dapat menghambat timbulnya penyakit degeneratif akibat penuaan dan meningkatkan status imunologi (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Untuk mencegah terjadinya stress oksidatif (kondisi tidak seimbangnya jumlah radikal bebas dan jumlah antioksidan di dalam tubuh), sangat diperlukan suatu antioksidan. Radikal bebas akan mengoksidasi antioksidan dikarenakan antioksidan sangat mudah teroksidasi sehingga dapat melindungi molekul atau senyawa lain dalam sel sehingga tidak terjadi kerusakan akibat oksidasi dari radikal bebas ataupun oksigen reaktif (Werdhasari, 2014). Untuk mengatasi dan mencegah stress oksidatif, antioksidan sangat diperlukan sehingga dampak buruk dari radikal bebas dapat teredam. Antioksidan akan

mencegah kerusakan dari sel-sel dari molekul yang tidak stabil dengan cara mengikat senyawa radikal bebas tersebut (Irianti *et al.*, 2017).

2.2.3 Klasifikasi Antioksidan

Berdasarkan dari sumbernya, antioksidan dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Antioksidan endogen, yaitu antioksidan berupa enzim-enzim (seperti katalase (Cat), *Superoksida Dismutase* (SOD), dan *glutathione peroxidase* (Gpx)) (Werdhasari, 2014)
2. Antioksidan eksogen, adalah antioksidan yang bersumber dari makanan (seperti antioksidan larut air (pengikat logam, asam askorbat, dan protein) dan antioksidan larut lemak (flavonoid, kuinon, tokoferol, karotenoid, dan bilirubin)) (Irianti *et al.*, 2017).

Menurut Sayuti dan Yenrina (2015) bahwa antioksidan dibedakan menjadi tiga berdasarkan fungsi dan mekanisme kerjanya, yaitu:

1. Antioksidan primer, yaitu antioksidan yang hasilnya diharapkan mencegah terjadinya pembentukan senyawa radikal yang baru. Sifat antioksidan ini ialah sebagai pemutus reaksi berantai atau *chain-breaking antioxidant*. Contoh antioksidan primer ialah *Glutation Peroksidase* (GPx), *Superoksida Dismutase* (SOD), protein pengikat logam dan katalase.
2. Antioksidan sekunder, yaitu antioksidan yang bekerja dengan cara menangkap radikal dan mencegah terjadinya reaksi berantai dari radikal bebas dengan mengkelat logam yang bertindak sebagai prooksidan. Contoh antioksidan sekunder yaitu asam askorbat (vit. C), alfa tokoferol asetat (vit. E), β -karoten, bilirubin, isoflavon, dan albumin.
3. Antioksidan tersier, yaitu antioksidan yang prinsip kerjanya hanya memperbaiki kerusakan biomolekul, tidak mencegah kerusakan, yang disebabkan oleh radikal bebas. Contoh antioksidan tersier adalah metionin sulfida reduktase dan enzim-enzim yang memperbaiki DNA.

Antioksidan dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

1. Antioksidan alami (retinol (vit. A), riboflavin (vit. B2), asam askorbat (vit. C), alfa tokoferol asetat (vit. E), karotenoid (prekursor vitamin A), tembaga (Cu), seng (Zn), selenium, protein: gliadin gandum ovalbumin) (Sayuti dan Yenrina, 2015).
2. Antioksidan sintetik (antioksidan sediaan (*butylated hydroxyanisol* (BHA), terbutilasi hidroksi-toluena (BHT)), butylhydroquinone tersier (TBHQ), dan ester dari asam galat (misalnya dengan batas penggunaan 0,02% *gallate propil* (PG) dari kandungan lemak atau minyak) (Irianti *et al.*, 2017).

2.2.4 Uji Antioksidan

Terdapat dua metode yang digunakan dalam mengevaluasi aktivitas antioksidan yaitu metode in-vitro dan metode in vivo. Metode in vitro dikelompokkan kembali menjadi dua kategori yaitu metode menggunakan bahan kimia dan metode materi biologis. Sedangkan untuk metode pengujian secara in vivo menggunakan hewan uji (aktivitas enzim antioksidan, kadar TBARS) maupun langsung diujikan kepada manusia. Uji aktivitas antioksidan secara in vitro yang menggunakan bahan kimia antara lain yaitu uji DPPH, pengukuran diena terkonjugasi, dan pengukuran bilangan para-anisidin. Sedangkan untuk uji aktivitas antioksidan secara in vitro dengan menggunakan materi biologis yaitu dengan cara mengukur pembentukan diena terkonjugasi, mengukur viabilitas sel atau teknik kultur sel, dan dengan mengukur kadar TBARS (*Thiobarbituric Acids Reactive Substances*) dari isolat LDL (Qazi dan Molvi, 2018).

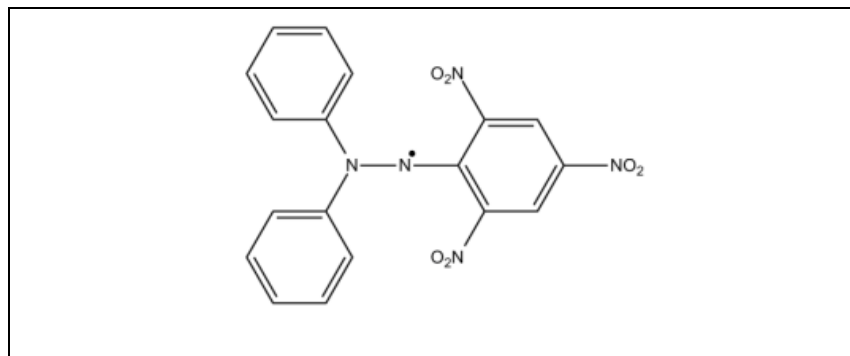
Selain in vitro dan in vivo, terdapat pengelompokan pengujian aktivitas antioksidan menjadi 3 golongan, yaitu *Hydrogen Atom Transfer Methods* (HAT), *Electron Transfer Methods* (ET), dan metode lain. Yang termasuk ke dalam metode *Hydrogen Atom Transfer Methods* (HAT) adalah *Lipid Peroxidation Inhibition Capacity Assay*

(LPIC); *Oxygen Radical Absorbance Capacity Method* (ORAC); *Inhibited Oxygen Uptake* (IOC); *Total Radical Trapping Antioxidant Parameter* (TRAP); *Crocin bleaching Nitric Oxide Radical Inhibition Assay*; *Hidroxy radical scavenging activity by p-butylsidiunethyl aniline*; *ABTS radical scavenging method*; *Scavenging of H₂O₂ radical*; dan *Scavenging of Superoxide radical formation by alkaline SASA*. Kemudian golongan *Electron Transfer Methods* (ET) yaitu *1,1-diphenyl-piryldhidrazil (DPPH) Free Radical Scavenging Assay*; *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP); *Trolox Equivalent Antioxidant Capacity* (TEAC) *decolorization*; *Total Phenols by Folin-Clocalteu*; *Copper (II) reduction capacity*; dan *N, N-dimethyl-p-Phenylenediamine (DMPD) assay*. Sedangkan untuk golongan ketiga yaitu metode lain seperti *Electrochemiluminescence*; *TOSC (Total Oxidant Scavenging Capacity)*; *Fluorometric Analysis*; *Chemiluminescence*; *Reuscher oscillation reaction*; *Enhanced chemiluminescence*; *Cellular antioxidant activity (CAA) assay*; *TLC Bioautography*; dan *Dye-substrate oxidation method* (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Beberapa penjelasan mengenai uji aktivitas antioksidan sebagai berikut.

1. Uji DPPH

Metode ini merupakan metode yang umumnya digunakan karena metode ini yang sederhana, cepat, dan mudah untuk skrining aktivitas antioksidan dengan serapan kuat yaitu dengan warna violet gelap pada panjang gelombang 517 nm. Metode DPPH terbukti praktis, reliabel dan yang paling penting akurat (Sayuti dan Yenrina, 2015).



Gambar 4. Rumus struktur DPPH (Irianti *et al.*, 2017)

2. Uji Kadar Selenium

Uji ini dilakukan dengan menggunakan enzim antioksidan Glutation peroksidase (GSH-Px) (Sayuti dan Yenrina, 2015). Glutation peroksidase merupakan antioksidan yang bekerja dengan mengoksidasi glutation menjadi glutation disulfide yang pada saat bersamaan terjadi perubahan hidroperoksida menjadi H₂O dan alkohol karena adanya reaksi redoks (Irianti *et al.*, 2017).

3. Uji Enzim Katalase

Enzim katalase merupakan antioksidan endogen yang bekerja dengan cara membentuk H₂O dan O₂ dari proses katalisis hidrogen peroksida (H₂O₂) dan juga bertugas mencegah pembentukan gelembung CO₂ dalam darah karena antioksidan ini ialah antioksidan endogen yang dapat menangkap maupun menguraikan radikal bebas dalam sel (Irianti *et al.*, 2017).

4. Uji β-Karoten

Aktivitas antioksidan dari β-karoten dilakukan dengan pelarut organik etanol dan metanol dalam ekstraksi terpisah. Aktivitas antioksidan ini dapat diukur menggunakan metode modifikasi dengan waktu At dan Aot berada pada 180 menit dengan absorbansi diukur pada menit ke-120 sementara At dan Aot berada pada menit yang sama (Irianti *et al.*, 2017). Uji β-karoten dilakukan karena vitamin A termasuk kedalam antioksidan alami vitamin (Sayuti dan Yenrina, 2015).

5. *Oxygen Radical Absorbance Capacity Method (ORAC)*

Uji ini digunakan untuk menilai kadar antioksidan pada biji-bijian gandum dan fraksinya. Uji ini cukup rumit dan membutuhkan operator ahli, membutuhkan sampel dalam jumlah besar sehingga pembacaan microplate mahal dan memakan waktu untuk tes sifat kinetik (Sayuti dan Yenrina, 2015).

2.3 Radikal Bebas

2.3.1 Pengertian Radikal Bebas

Radikal bebas disebut sebagai salah satu bentuk senyawa oksidan yang bersifat reaktif. Senyawa oksidan ialah senyawa yang terdapat elektronnya yang tidak berpasangan dan merupakan senyawa yang dapat menarik atau menerima elektron. Dalam jumlah tertentu, radikal bebas dibutuhkan oleh kesehatan tubuh yaitu sebagai pembunuh bakteri, melawan radang, dan sebagai pengatur tonus otot polos dalam pembuluh darah maupun organ. Namun, jika radikal bebas dalam tubuh berlebih, dapat bersifat merusak dan sangat berbahaya (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Radikal bebas juga disebut sebagai suatu senyawa asing yang bersifat merusak sistem imun tubuh jika masuk ke dalam tubuh. Radikal bebas akan menyerang apapun yang rentan seperti protein dan lipid yang kemudian dapat berimplikasi pada terjadinya atau munculnya berbagai penyakit degeneratif (Purwaningsih, Sapriani dan Indrawati, 2018). Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki satu atau lebih elektron, pada orbit terluarnya, yang tidak stabil, sangat reaktif dan tidak berpasangan yang jika masuk ke dalam tubuh dapat berimplikasi pada timbulnya berbagai macam penyakit. Timbulnya penyakit disebabkan apabila antioksidan dalam tubuh tidak dapat mengimbangi oksidan yang masuk. Oksidan yang tidak distabilkan oleh antioksidan akan terus berusaha mengikat senyawa di sekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. (Pratama dan Busman, 2020).

Radikal bebas dapat berasal dari asap rokok, paparan sinar ultraviolet, konsumsi alkohol, pestisida, radiasi elektromagnetik, dan polusi udara yang biasanya berasal dari debu yang beterbangan, asap kendaraan bermotor, maupun asap pabrik (Purwaningsih, Sapriani dan Indrawati, 2018). Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa terdapat sekitar 40 penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas di antaranya ialah aterosklerosis, hipertensi, iskemik, Alzheimer, Parkinson, kanker, dan peradangan (Sayuti dan Yenrina, 2015).

2.3.2 Sumber Radikal Bebas

Secara endogen, radikal bebas terbentuk dan berpengaruh di dalam maupun di luar sel sebagai respon normal dari rantai peristiwa biokimia dalam tubuh. Radikal bebas endogen ini terbentuk dari sisa-sisa proses metabolisme dari protein, karbohidrat, dan lemak yang ada pada mitokondria, proses peradangan atau inflamasi, reaksi besi logam transisi dalam tubuh, fagosit, xantin oksidase, peroksisom, maupun pada kondisi iskemia. Sedangkan secara eksogen, radikal bebas didapatkan oleh tubuh dari polusi yang berasal dari luar, yang kemudian bereaksi di dalam tubuh melalui saluran pernafasan (inhalasi), makanan (digesti), injeksi, ataupun melalui penyerapan kulit (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Banyak dampak yang disebabkan oleh radikal bebas. Terdapat dua sumber dari radikal bebas yang berada di dalam tubuh manusia yaitu radikal bebas endogen dan radikal bebas eksogen. Radikal bebas endogen merupakan senyawa radikal bebas yang asalnya dari dalam tubuh seperti contohnya oksidasi enzimatis, autooksidasi, dan *respiratory burst*. Sedangkan untuk radikal bebas eksogen sendiri ialah radikal bebas yang asalnya dari luar tubuh, contohnya sinar-X, polusi udara, pestisida, radiasi UV, dan asap rokok. Terdapat sepuluh jenis radikal bebas yang cukup berbahaya yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan atau penyakit hingga kematian sel yang menyebabkan meninggalnya seseorang seperti radiasi UV, asap rokok,

polusi udara (asap industri, kendaraan bermotor, dll), pestisida, obat-obatan, dampak dari olahraga yang berlebihan, autooksidasi, radioterapi, oksidasi enzimatis dan *respiratory burst* (Irianti *et al.*, 2017).

Menurut Sayuti dan Yenrina (2015) proses-proses metabolik yang menghasilkan >90% oksigen adalah sebagai berikut:

1. Proses oksidasi yang menghasilkan energi dari makanan (*electron transport chain*) yang turut memproduksi radikal bebas *superoxide anion*.
2. Secara khusus, radikal bebas akan diproduksi oleh sel darah putih yang berfungsi sebagai pertahanan untuk menghancurkan patogen.
3. Beberapa obat akan memproduksi radikal bebas karena memiliki efek oksidasi pada sel.
4. Proses oksidasi pada *xanthin* dalam mengkatalis perubahan *hypoxanthine* hingga seterusnya kepada *uric acid* yang menghasilkan *hydrogen peroxide*.
5. Reaksi-reaksi yang melibatkan besi dan logam lain.
6. Olahraga intensif yang mengkonsumsi oksigen lebih banyak dan terdapat juga oksigen yang membentuk radikal bebas.

2.3.3 Efek Radikal Bebas

Terdapat efek negatif maupun efek positif dari radikal bebas dikarenakan tidak selamanya radikal bebas berdampak buruk bagi tubuh manusia. Keberadaan radikal bebas diperlukan oleh tubuh untuk mendapatkan dampak yang positif seperti ketika terjadinya kerusakan jaringan sehingga menyebabkan peradangan (Irianti *et al.*, 2017).

Adapun efek positif dari radikal bebas secara lengkap sebagai berikut.

- a. Dalam proses bakteriolisidasi dan bakterisidal normal, Senyawa Oksigen Reaktif (SOR) berperan yang nantinya akan disintesis melalui jalur NADP oksidase oleh sel fagosit.

- b. Radikal anion superoksida yang memiliki sifat vasokonstriktor pada otot halus dan di dalam fibroblas.
- c. Dalam fertilitasi, SOR berperan di dalam kapasitas spermatozoid.
- d. SOR memiliki sifat mitogenik secara *in vitro* pada berbagai sel.
- e. SOR sangat berperan dalam aktivitas ribonukleotida reduktase (mengubah ribosa menjadi deoksiribosa, gula DNA) dalam sintesis DNA.

Sedangkan untuk efek negatif dari radikal bebas sebagai berikut.

- a. Kerusakan DNA pada inti sel karena DNA yang membelah sebelum diperbaiki sehingga menyebabkan perubahan genetik secara permanen dan dapat menginisiasi terjadinya kanker.
- b. Kerusakan protein yang disebabkan oleh radikal bebas sehingga LDL (*low density lipoprotein*) teroksidasi yang menyebabkan kerusakan dinding arteri ataupun bagian lain.
- c. Kerusakan lipid peroksida yang merusak struktur dari membrane dan menyebabkan organel sel kehilangan fungsi.

2.4 Antibakteri

Antibakteri adalah suatu zat yang berfungsi menghambat pertumbuhan atau bahkan membunuh bakteri. Antibakteri dapat berupa obat atau yang dikenal sebagai antibiotik dan berupa tanaman yang mengandung senyawa atau zat aktif yang memiliki aktivitas antibakteri. Zat aktif tanaman yang memiliki aktivitas antibakteri antara lain flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin (Abidin, 2018). Penggunaan antibakteri berfungsi untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi dari bakteri yang bersifat merugikan (Sadikin, 2019).

Aktivitas antibakteri dapat ditemukan dengan beberapa metode yaitu metode dilusi, metode difusi agar, dan metode difusi dilusi. Sementara itu, metode yang umumnya digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri adalah metode difusi yang prinsip kerjanya ialah terdifusinya senyawa antibakteri ke dalam media padat tempat inokulasi mikroba uji. Hasil dari metode ini berupa ada atau tidak

adanya zona atau daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram. Daerah bening tersebut menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Balouiri, Sadiki dan Ibsouda, 2016).

Terdapat tiga cara melakukan metode difusi antara lain:

1. Metode sumuran

Metode ini dilakukan dengan cara membuat lubang tegak lurus pada media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Letak dan jumlah lubang tergantung pada tujuan penelitian yang kemudian sampel yang akan diuji diisikan pada lubang-lubang tersebut. Diinkubasi dan diamati pertumbuhan bakterinya untuk mengetahui ada atau tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang. Kelebihan metode ini adalah lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk dan kekurangan metode ini adalah terdapatnya sisa-sisa agar pada media yang digunakan untuk membuat sumuran dan adanya kemungkinan pecah atau retaknya media agar di sekitar lokasi sumuran sehingga proses penyerapan antibakteri terganggu (Nurhayati, Yahdiyani dan Hidayatulloh, 2020).

2. Metode cakram

Metode ini dilakukan dengan cara menyerap bahan antimikroba yang dijenuhkan dengan media kertas cakram ke dalam bahan uji. Kemudian kertas cakram diletakkan pada permukaan media agar mikroba uji yang telah diinokulasi. Diinkubasi selama 18-24 jam dengan suhu 35 °C. Zona bening di sekitar kertas cakram diamati ada atau tidaknya pertumbuhan mikroba. Kelebihan metode ini adalah pengujiannya yang cepat pada penyiapan cakram (Nurhayati, Yahdiyani dan Hidayatulloh, 2020).

3. Metode silinder

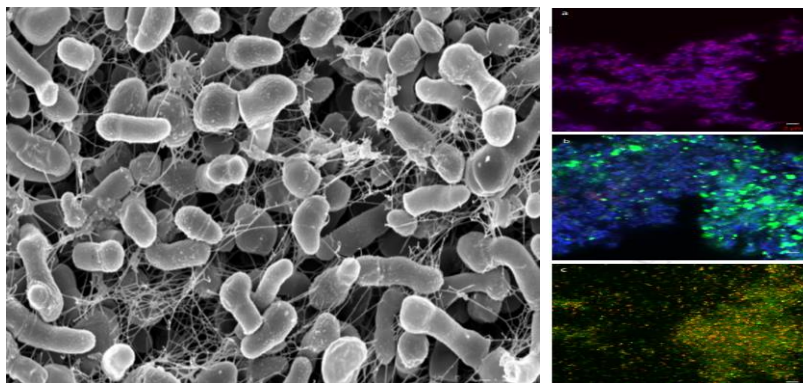
Metode ini dilakukan dengan cara beberapa silinder yang terbuat dari gelas ataupun besi tahan karat diletakkan di atas media agar mikroba uji yang telah diinokulasi. Tempatkan setiap silinder sedemikian rupa pada posisi berdiri di atas media agar kemudian diisikan dengan larutan uji. Diinkubasi dan diamati pertumbuhan bakteri dengan ada atau tidaknya daerah hambatan di sekeliling silinder (Kaitu, 2013).

2.5 *Propionibacterium acnes*

2.5.1 Pengertian *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes adalah bakteri anaerob gram positif yang sebagian besar berada jauh di dalam sebaceous folikel yang dalam pengaturan homeostasis kulit, sangat penting, dan juga berguna untuk mencegah patogen berbahaya lainnya berkolonisasi (Dréno *et al.*, 2018). Bakteri ini berperan dalam proses pembentukan jerawat dan merupakan flora kulit normal. *Propionibacterium acnes* akan mengubah asam lemak tak jenuh menjadi asam lemak jenuh, sehingga sebum menjadi padat, yang menyebabkan *Propionibacterium acnes* akan semakin banyak yang keluar dari kelenjar sebacea. Bakteri *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan hiperproliferasi epidermis folikuler yang menyebabkan produksi sebum berlebih, obstruksi folikel, peradangan, dan juga dapat meningkatkan aktivitas bakteri lainnya (Komala, Andini dan Zahra, 2020).

Berdasarkan morfologi dan susunannya, *Propionibacterium acnes* termasuk ke dalam kelompok *Corynebacterium* namun tidak bersifat toksigenik. Bakteri ini relatif tumbuh dengan lambat dan toleran terhadap udara. Pada pewarnaan gram positif, *Propionibacterium acnes* berbentuk batang tidak teratur, namun dapat juga berbentuk filamen bercabang atau campuran antara bentuk filamen (batang) dengan bentuk kokoid. *Propionibacterium acnes* dapat tumbuh di udara dan tidak menghasilkan endospora. Beberapa *Propionibacterium acnes* bersifat patogen pada hewan dan tanaman (Anuzar dan Hazar, 2013).



Gambar 5. Bakteri *Propionibacterium acnes* (Jahns, Eilers dan Alexeyev, 2016).

2.5.2 Klasifikasi *Propionibacterium acnes*

Secara umum, klasifikasi bakteri *Propionibacterium acnes* adalah sebagai berikut (Anuzar dan Hazar, 2013):

Kingdom : *Bacteria*

Phylum : *Actinobacteria*

Kelas : *Actinobacteriade*

Ordo : *Actinomycetales*

Familia : *Propionibacteriaceae*

Genus : *Propionibacterium*

Spesies : *Propionibacterium acnes*

2.6 Ekstraksi

2.6.1 Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan, yang menggunakan pelarut yang sesuai, untuk memisahkan bahan dari campurannya. Berhentinya proses ini apabila telah tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Dilakukan penyaringan setelah proses ekstraksi yang berguna memisahkan pelarut dan sampel. Untuk menghasilkan suatu senyawa tunggal, hasil ekstraksi perlu dipisahkan ke dalam fraksi yang memiliki

ukuran molekul yang sama maupun yang memiliki polaritas yang sama (Mukhriani, 2014).

2.6.2 Proses Ekstraksi

Ekstraksi bahan yang berasal dari tanaman dilakukan dengan cara sebagai berikut (Mukhriani, 2014):

1. Pengelompokkan setiap bagian dari tanaman seperti daun, akar, dan bunga, kemudian dilakukan pengeringan dan penggilingan atau penghancuran bagian dari tanaman.
2. Pemilihan pelarut yang sesuai untuk senyawa yang dicari (pelarut polar, semi polar, dan nonpolar).
3. Kemudian dilakukan proses ekstraksi.

2.6.3 Macam-Macam Metode Ekstraksi

Menurut Mukhriani (2014) terdapat beberapa metode ekstraksi yang dapat digunakan, antara lain:

1. Maserasi

Metode paling banyak digunakan dan paling sederhana adalah metode maserasi. Metode ini dilakukan untuk senyawa-senyawa yang bersifat termolabil menghindari kerusakan. Namun, metode ini membutuhkan banyak waktu, pelarut dengan jumlah yang banyak, dan tidak semua senyawa dapat diekstraksi menggunakan suhu kamar.

2. Perkolasi

Metode ini seperti metode maserasi yang membutuhkan banyak waktu dan juga pelarut. Metode perkolasi dilakukan dengan cara membasahi serbuk sampel secara perlahan di dalam perkolator dan menambahkan pelarut yang sesuai pada bagian atas serbuk sampel lalu dibiarkan menetes perlahan. Kelebihan metode ini adalah sampel akan senantiasa dialiri pelarut yang baru dan kerugiannya yaitu pelarut akan sulit mencapai semua serbuk sampel jika serbuk sampel tidak homogen.

3. Sokletasi

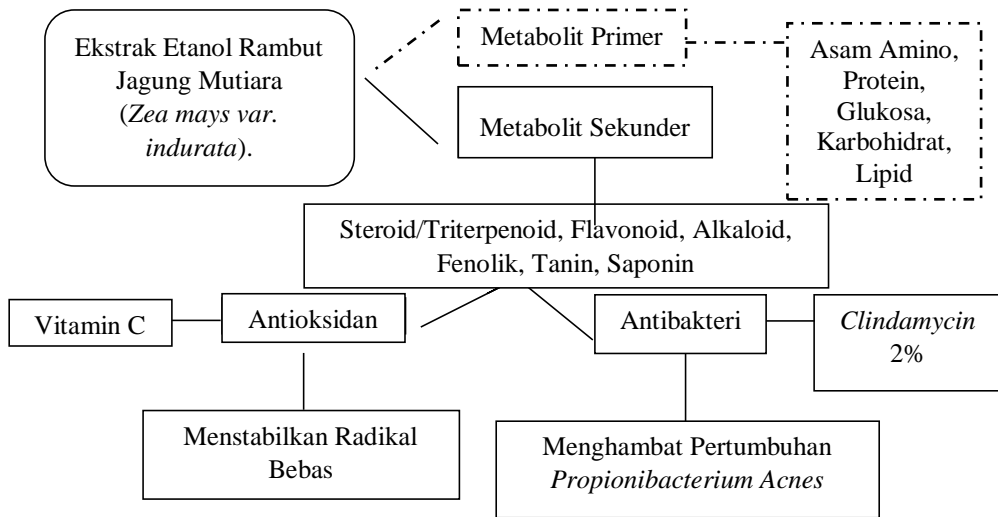
Metode sokletasi dilakukan dengan cara menempatkan serbuk sampel ke dalam sarung selulosa atau kertas saring lalu dimasukkan ke dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Dimasukkan pelarut yang sesuai ke dalam labu dan mengatur suhu penangas di bawah suhu refluks. Keuntungan metode ini ialah proses yang cepat dan tidak memakan banyak waktu serta tidak membutuhkan banyak pelarut dikarenakan prosesnya yang kontinyu dan ekstraksi menggunakan pelarut murni hasil kondensasi. Namun, kerugian dari metode ini ialah tidak cocok digunakan untuk senyawa yang bersifat termolabil.

4. Refluks dan destilasi uap

Metode refluks dilakukan dengan cara memasukkan sampel bersama pelarut ke dalam labu yang telah terhubung dengan kondensor. Kemudian dilakukan pemanasan hingga mencapai titik didih yang menyebabkan uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu. Seperti metode refluks, metode destilasi uap juga dilakukan dengan cara yang sama, hanya saja destilasi uap biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri yang hasilnya (uap terkondensasi dan destilat) akan ditampung ke dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kedua metode ini memiliki kerugian yaitu tidak dapat digunakan untuk senyawa yang bersifat termolabil karena dapat menyebabkan senyawa tersebut terdegradasi.

2.7 Kerangka Penelitian

2.7.1 Kerangka Teori



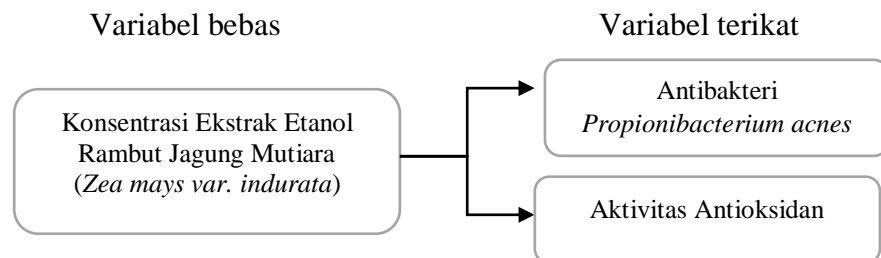
Keterangan:

----- : Tidak diteliti

———— : Diteliti

Gambar 6. Kerangka Teori

2.7.2 Kerangka Konsep



Gambar 7. Kerangka Konsep

2.8 Hipotesis

2.8.1 Hipotesis Null (H₀)

1. Ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) tidak memiliki aktivitas antioksidan.
2. Ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) tidak memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

2.8.2 Hipotesis Alternatif (H_a)

1. Ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) memiliki aktivitas antioksidan.
2. Ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen skala laboratorium dengan rancangan percobaan *post-test only control group design* menggunakan metode DPPH untuk menguji aktivitas antioksidan dan metode sumuran untuk menguji aktivitas antibakteri *Propionibacterium acnes* pada ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam untuk mendeterminasi jenis tanaman, Laboratorium Farmasetika untuk melakukan maserasi, Laboratorium Kimia Farmasi Analisa Fakultas Kedokteran untuk melakukan evaporasi, Laboratorium Kimia Organik untuk melakukan uji fitokimia, Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Lampung untuk melakukan uji aktivitas antioksidan, dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk melakukan uji antibakteri *Propionibacterium acnes* pada ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*).

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022 hingga Januari 2023.

3.3 Identifikasi Variabel

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, dan 20 ppm untuk uji antioksidan dan 10%, 15%, 20%, dan 25% untuk uji antibakteri. Konsentrasi pada uji antibakteri didapatkan berdasarkan penelitian sebelumnya terkait konsentrasi rambut jagung untuk uji aktivitas antibakteri yaitu 10%, 20%, dan 30% terhadap *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis* dengan kekuatan daya hambat sedang dan kuat (Fajrina *et al.*, 2021).

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah aktivitas antioksidan dan antibakteri *Propionibacterium acnes* yang dinilai berdasarkan diameter zona hambat.

3.4 Definisi Operasional

Tabel 4. Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
Variabel bebas: ekstrak etanol rambut jagung mutiara (<i>Zea mays var. indurata</i>).	Sediaan kering, kental, atau cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati maupun hewani dengan cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung (Anonim, 1979).	Menggunakan persamaan: $N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$	Ekstrak etanol rambut jagung mutiara dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, dan 20 ppm untuk uji antioksidan dan 10%, 15%, 20%, dan 25% untuk uji antibakteri	Ordinal
Variabel Terikat: Aktivitas Antioksidan	Kerja suatu zat dalam mengikat radikal bebas dan mendetoksifikasi organisme sehingga mengurangi oksidasi radikal bebas dalam substrat (Anbudhasan <i>et al.</i> , 2014)	Menggunakan persamaan: $\%I = \frac{abk - abs}{abk} \times 100\%$	1. $IC_{50} < 50$ ppm = sangat kuat 2. $50 < IC_{50} < 100$ ppm = kuat 3. $100 < IC_{50} < 150$ ppm = sedang 4. $150 < IC_{50} < 200$ ppm = lemah 5. $IC_{50} > 200$ ppm = sangat lemah	Ordinal
Variabel Terikat: Diameter zonaambat <i>Propionibacterium acnes</i>	Area media di mana bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> tidak dapat tumbuh dikarenakan adanya ekstrak rambut jagung yang menghambat pertumbuhannya (LibreTexts, 2021).	Mengukur diameter terluar zona bening di sekitar sumuran	1. $x < 5$ mm = lemah 2. $5 < x < 10$ mm = sedang 3. $10 < x < 20$ mm = kuat 4. $x > 20$ mm = sangat kuat	Ordinal

3.5 Besar Sampel

Penelitian ini menggunakan sampel ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, dan 20 ppm untuk uji antioksidan dan 10%, 15%, 20%, dan 25% untuk uji antibakteri. Kontrol positif yang digunakan pada uji aktivitas antioksidan ialah vitamin C

dan kontrol negatifnya ialah aquades. Kontrol positif untuk uji aktivitas antibakteri yang digunakan adalah *Clindamycin* 2% dan kontrol negatifnya yaitu aquades. Banyaknya pengulangan perlakuan pada uji aktivitas antioksidan dan antibakteri adalah 3 kali pengulangan pada masing-masing konsentrasi maupun kontrol (+) dan kontrol (-) (Vidayana, Sari dan Damayanti, 2020), sehingga total besar sampel yang digunakan yaitu: 3 pengulangan x 6 sampel = 18 sampel x 2 (antioksidan dan antibakteri) = 36 sampel.

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah masker dan *handscoon*, gelas beker, rak dan tabung reaksi, inkubator, cawan petri, jarum ose, tabung erlenmeyer, pipet mikro, jangka sorong, lampu bunsen, autoklaf, penggaris dan *yellow tip*, gelas kimia, batang pengaduk, timbangan analitik, *hotplate*, pisau, kertas saring, erlenmeyer, toples kaca gelap, aluminium foil, blender, labu ukur, pipet volume, pipet tetes, *water bath*, cawan porselen, evaporator, bejana, spektrofotometer UV-Vis, *Laminar Air Flow* (LAF), gelas preparat, ayakan 60 mesh, dan kapas.

3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan utama pada penelitian ini yaitu simplisia rambut jagung mutiara sebanyak 1 kg yang berasal dari kebun jagung daerah Seputih Mataram, Lampung Tengah yang dideterminasi di Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Pelarut yang digunakan yaitu etanol 70%. Isolat bakteri uji berupa *Propionibacterium acnes* berasal dari Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Media *Muller Hinton Agar* (MHA) dan Nutrien Agar (NA), *Clindamycin* 2%, DPPH dan vitamin C, Pereaksi Mayer, pereaksi FeCl_3 , aquades, serbuk Mg, eter, pereaksi Liebermann-Burchard, HCl pekat, ammonia, kloroform, H_2O_2 3%, dan HCl 2 N.

3.6.3 Determinasi Tanaman

Determinasi dilakukan untuk memastikan bahwa rambut jagung yang digunakan dalam penelitian merupakan rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*). Determinasi rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) dilakukan di Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

3.6.4 Pembuatan Ekstrak

Rambut jagung mutiara dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel, lalu dirajang menjadi potongan-potongan kecil, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan dijemur di bawah sinar matahari secara tidak langsung. Sampel yang sudah kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender. Serbuk sampel rambut jagung mutiara diayak dengan ayakan 60 mesh. Timbang serbuk simplisia rambut jagung, masukkan ke dalam toples kaca, lalu tambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 6 liter (Bintoro, Ibrahim dan Situmeang, 2017). Kemudian direndam selama 24 jam, lalu diaduk. Kemudian, pisahkan filtrat dan residu menggunakan kertas saring, lalu residu dimaserasi kembali sebanyak 2 kali. Selanjutnya, campuran disaring kembali dan filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C hingga hasil yang diperoleh berupa ekstrak pekat (Susanty dan Bachmid, 2016). Rendemen yang diperoleh ditimbang, kemudian dihitung persentasenya dengan rumus berikut:

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{berat ekstrak (g)}}{\text{berat bubuk simplisia (g)}} \times 100\%$$

(Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

3.6.5 Uji Fitokimia

3.6.5.1 Uji Steroid

Uji steroid dilakukan dengan menambahkan sedikit eter pada ekstrak, kemudian dikocok. Lapisan eter yang terbentuk diambil dan diteteskan pada plat tetes, biarkan hingga kering. Setelah itu tambahkan 2 tetes etil asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat (pereaksi Liebermann-Burchard) Adanya senyawa steroid ditandai dengan warna hijau pada plat tetes dan adanya senyawa triterpenoid ditandai dengan adanya warna jingga, kuning, atau merah (Farnsworth, 1966).

3.6.5.2 Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan menggunakan ekstrak yang ditambah 0,5 g serbuk Mg dan 1 ml HCl pekat. Adanya senyawa flavonoid ditandai dengan terjadinya perubahan warna jingga, merah, atau kuning (Farnsworth, 1966).

3.6.5.3 Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan cara membasakan ekstrak dengan ammonia dan kloroform yang digerus kuat-kuat. Saring lapisan kloroform yang terbentuk, kemudian tambahkan asam klorida 2 N, lalu kocok kuat-kuat. Tambahkan pereaksi Mayer, apabila menunjukkan adanya kekeruhan atau endapan putih artinya terdapat senyawa alkaloid (Farnsworth, 1966).

3.6.5.4 Uji Fenolik

Uji fenolik dilakukan dengan melarutkan ekstrak ke dalam etanol 70% kemudian tambahkan 3 tetes pereaksi FeCl_3 , apabila terjadi perubahan warna menjadi biru atau hitam menunjukkan adanya senyawa fenolik (Farnsworth, 1966).

3.6.5.5 Uji Tanin

Uji tanin dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak ke dalam air, kemudian tambahkan 3 tetes pereaksi FeCl_3 , apabila terjadi perubahan warna menjadi biru atau hitam menunjukkan adanya senyawa. Untuk hasil yang lebih pasti, tambahkan gelatin pada sampel hingga terbentuk endapan putih (Farnsworth, 1966).

3.6.5.6 Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan cara menambahkan sampel dengan air, kemudian dikocok selama 10 menit hingga menghasilkan busa. Untuk memastikan senyawa saponin pada busa yang terbentuk dengan menambahkan HCl 2 N, apabila tetap terdapat busa artinya busa tersebut merupakan senyawa saponin (Farnsworth, 1966).

3.6.6 Pengenceran Ekstrak

Ekstrak murni harus diencerkan terlebih dahulu menggunakan aquades untuk mendapatkan konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25% dengan rumus:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan: M_1 = Konsentrasi awal

V_1 = Volume yang dicari

M_2 = Konsentrasi yang diinginkan

V_2 = Volume yang diinginkan

1. Ekstrak dengan konsentrasi 10%:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 10\% \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{10\% \times 10 \text{ ml}}{100\%} = 1 \text{ ml}$$

2. Ekstrak dengan konsentrasi 15%:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 15\% \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{15\% \times 10 \text{ ml}}{100\%} = 1,5 \text{ ml}$$

3. Ekstrak dengan konsentrasi 20%:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 20\% \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{20\% \times 10 \text{ ml}}{100\%} = 2 \text{ ml}$$

4. Ekstrak dengan konsentrasi 25%:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 25\% \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{25\% \times 10 \text{ ml}}{100\%} = 2,5 \text{ ml}$$

3.6.7 Uji Aktivitas Antioksidan

Larutan sampel dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm diambil masing-masing sebanyak 2 ml dan ditambahkan larutan DPPH 40 ppm sebanyak 4 ml, dilakukan inkubasi selama 30 menit dan diamati serapan yang terjadi pada panjang gelombang maksimum (517 nm). Lakukan cara yang sama pada kontrol (+) dan kontrol (-). Perlakuan tersebut diulang sebanyak tiga kali, kemudian aktivitas antioksidan dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai persen inhibisi dihitung dengan persamaan garis regresi linear untuk menentukan harga peredaman efektif 50% (IC₅₀) (Nurhasnawati, Sukarmi dan Handayani, 2017). Nilai persen inhibisi berbanding terbalik dengan nilai IC₅₀. Semakin tinggi nilai persen inhibisi, semakin rendah nilai IC₅₀ (Adjeng *et al.*, 2022). Diketahui bahwa nilai IC₅₀ yang semakin rendah, menunjukkan semakin baik aktivitas antioksidannya (Filbert *et al.*, 2014).

3.6.8 Uji Aktivitas Antibakteri

3.6.8.1 Sterilisasi Alat

Sebelum melakukan percobaan, alat-alat yang digunakan disterilkan terlebih dahulu. Alat-alat seperti tabung reaksi, Erlenmeyer, gelas ukur, vial, dan pipet dibalut dengan kain kasa dan sudah ditutup mulutnya dengan kapas. Selanjutnya, alat-alat tersebut dibungkus kembali dengan kertas perkamen, lalu disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 15 menit. Alat lain seperti pinset dan jarum ose disterilkan dengan cara pemijaran di atas nyala api selama beberapa detik. Pensterilan *Laminar Air Flow* (LAF), yang sebelumnya telah dibersihkan dari debu dan disemprotkan dengan etanol 70% dan dibiarkan selama 15 menit, dengan cara menyalakan lampu UV selama 5 menit (Fajrina *et al.*, 2021).

3.6.8.2 Identifikasi Bakteri

Identifikasi bakteri *Propionibacterium acnes* dapat dilakukan dengan beberapa uji sebagai berikut.

1. Uji Pewarnaan Gram

Uji pewarnaan gram pada bakteri *Propionibacterium acnes* dilakukan dengan cara mengambil 1-2 ose bakteri yang berumur 18-24 jam dan diletakkan di atas gelas preparat. Tetesi isolat dengan pewarna kristal violet sebanyak 1-2 tetes. Kemudian tetesi larutan iodium, lalu dicuci menggunakan etanol, dan terakhir ditetesi larutan safranin (Tripathi dan Sapra, 2022).

2. Uji Katalase

Uji katalase dilakukan dengan cara mencampurkan isolat bakteri dengan 1 tetes H₂O₂ 3%. Adanya gelembung gas menandakan bahwa bakteri dapat menghasilkan enzim katalase (Yuka, Setyawan dan Supono, 2021).

3.6.8.3 Pembuatan Media Nutrien Agar

Pembuatan media nutrien agar dilakukan dengan cara melarutkan 5 g nutrien agar dengan aquades sebanyak 250 ml dalam Erlenmeyer, kemudian panaskan di atas *hotplate*, aduk dengan batang pengaduk hingga terbentuk larutan jernih. Sterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 2 atm selama 15 menit. Masukkan nutrien agar ke dalam tabung reaksi dan letakkan pada kemiringan 30-45° lalu biarkan hingga dingin dan keras (Fajrina *et al.*, 2021).

3.6.8.4 Peremajaan Bakteri

Ambil 1 koloni bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan jarum ose steril, lalu ditanam miring dengan cara menggores pada media agar. Kemudian inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Fajrina *et al.*, 2021).

3.6.8.5 Pembuatan Larutan Mc. Farland

Campurkan larutan H₂SO₄ 0,36 N sebanyak 99,5 ml dengan larutan BaCl₂.H₂O 1,175% sebanyak 0,5 ml di dalam Erlenmeyer, kemudian dikocok hingga terbentuk larutan keruh. Kekeruhan ini digunakan sebagai standar kekeruhan pada suspensi bakteri uji (Fajrina *et al.*, 2021).

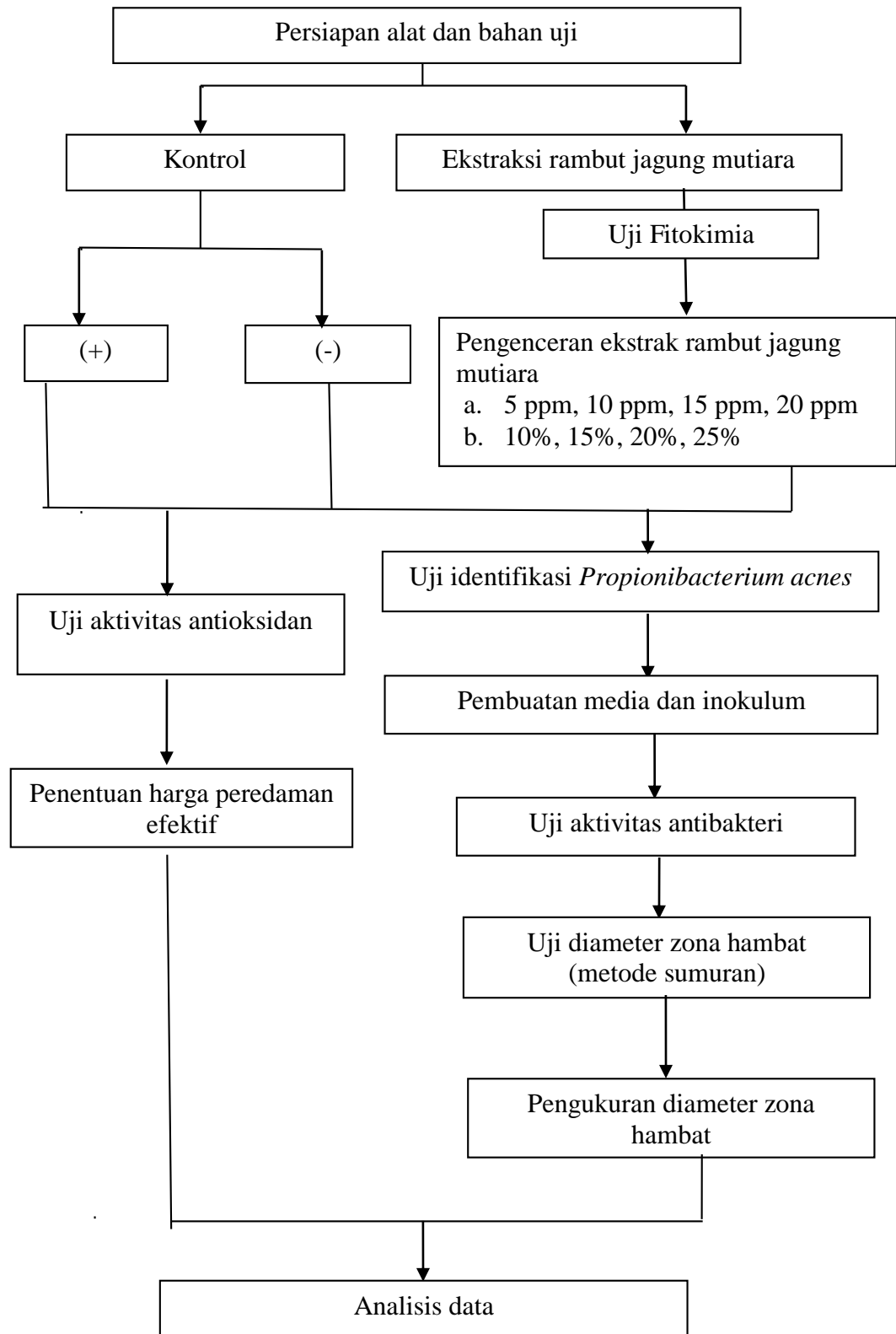
3.6.8.6 Pembuatan Suspensi Bakteri

Ambil bakteri *Propionibacterium acnes* yang telah dibiakkan, yang berumur 24 jam, 2 ose koloni. Suspensikan ke dalam 10 ml NaCl 0,9% steril dalam tabung reaksi steril. Kocok hingga homogen dan keruh. Setarakan kekeruhan suspensi bakteri dengan larutan Mc. Farland menggunakan spektrofotometer UV-vis pada panjang gelombang 600 nm (Fajrina *et al.*, 2021).

3.6.8.7 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Suspensi bakteri *Propionibacterium acnes* diinokulasikan pada media *Muller Hinton Agar* (MHA) sebanyak 0,1 ml, ratakan menggunakan *hockey stick*, diamkan hingga kering. Buat sumuran dengan menggunakan bagian ujung pipet steril lalu masukkan ekstrak rambut jagung 10%, 15%, 20%, 25% dan kontrol (+) maupun kontrol (-) masing-masing sebanyak 40 μ L menggunakan pipet mikro, inkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37°C. Setelah itu, diamati area bening yang terbentuk di sekitar sumuran. Metode sumuran dinilai memiliki hasil yang lebih baik yang optimal dibandingkan metode cakram (Nurhayati, Yahdiyani dan Hidayatulloh, 2020).

3.7 Alur Penelitian



Gambar 8. Alur Penelitian

3.8 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data yang terkumpul akan dimasukkan ke dalam komputer dan dianalisis kelengkapan maupun ketepatannya berdasarkan metode analisis data yang telah ditetapkan dalam desain penelitian. Tujuan analisis data yaitu mengelompokkan, meringkas, serta menemukan pola umum dari data yang ada. Dalam analisis data kuantitatif, data dikonversikan ke dalam bentuk simbol-simbol statistik (notasi, variasi, dan koefisien) agar lebih mudah dipahami (Siyoto dan Sodik, 2015).

3.8.1 Analisis Univariat

Analisis univariat adalah jenis analisis yang digunakan untuk penelitian satu variabel yang dilakukan terhadap penelitian deskriptif dan menggunakan statistik deskriptif yaitu untuk mencari mean dan standar deviasi (Siyoto dan Sodik, 2015). Hasil dari analisis ini menunjukkan apabila $p > 0,05$ maka data terdistribusi normal sedangkan apabila $p < 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal.

3.8.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat adalah jenis analisis yang digunakan untuk melihat hubungan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat (Siyoto dan Sodik, 2015). Data akan diuji dengan *One Way Anova* dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* jika distribusi data normal. Jika data tidak terdistribusi normal, data akan diuji dengan uji Non-Parametrik *Kruskal Wallis* dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan kelompok. Untuk mengetahui normalitas data, digunakan uji *Shapiro-wilk* karena besar sampel < 50 dan untuk uji homogenitasnya digunakan *Levene*. Interpretasi dari analisis ini adalah sebagai berikut.

1. Apabila $p < 0,05$ maka hasil dinyatakan bermakna atau signifikan yang berarti terdapat hubungan bermakna antara variabel bebas dan variabel terikat, atau dengan arti lain H_0 ditolak dan H_a diterima.
2. Apabila $p > 0,05$ maka hasil dinyatakan tidak bermakna atau tidak signifikan yang berarti bahwa tidak terdapat hubungan

bermakna antara variabel bebas dan variabel terikat, atau dengan arti lain H_0 diterima dan H_a ditolak.

3.9 Etika Penelitian

Etika penelitian adalah perilaku ataupun perlakuan peneliti terhadap subjek penelitiannya. Penelitian sudah mendapatkan persetujuan etik dari komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung selaku institusi tempat penelitian dengan No.4399/UN26.18/PP.05.02.00/2022. Surat keterangan persetujuan etik ini terdapat pada **Lampiran 1**.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 6,77 ppm.
2. Ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) memiliki aktivitas antibakteri yang masuk ke dalam kategori sedang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.
3. Pada penelitian ini, nilai rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25% berturut-turut adalah 7,425 mm, 8,1 mm, 8,12 mm, 8,433 mm, dan pada kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat sehingga tidak memiliki rata-rata, serta pada kontrol positif memiliki rata-rata sebesar 35,113 mm.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini, penulis menyarankan:

1. Bagi Masyarakat
Dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai aktivitas antioksidan dalam mencegah stres oksidatif dan aktivitas antibakteri rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) dalam menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat.
2. Bagi Institusi Pendidikan
Dapat dijadikan sumber informasi ilmiah tambahan dan dijadikan acuan atau referensi bagi penelitian selanjutnya tentang manfaat rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) sebagai data dukung Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, khususnya di bidang *agromedicine*.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Perlu dilakukan uji lanjut mengenai kandungan utama rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) yang memiliki efek antioksidan maupun antibakteri dengan cara isolasi senyawa. Selain itu, dapat dilakukan percobaan lanjutan dengan membuat ekstrak etanol rambut jagung mutiara (*Zea mays var. indurata*) menjadi bentuk sediaan siap pakai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin R. 2018. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L) dan gambir (*Uncaria gambir* Roxb) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* [skripsi]. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Adjeng ANT, Akib NI, Hairah S, Herman S. 2022. Formulation and antioxidants evaluation of liquid soap of *Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss. peels ethanol extract 96%. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*. 1(7): 1913–1920.
- Agesti D, Astuti SD, Mustika A. 2020. Acupuncture and jianghuang herbs treatment in acne with damness syndrome. *Journal of Vocational Health Studies*. 4: 15–20.
- Ambarsari I, Anomsari SD, Oktaningrum GN. 2015. Tepung jagung pembuatan dan pemanfaatannya. Jawa Tengah: Kementerian Pertanian.
- Anbudhasan P, Surendraraj A, Karkuzhali S, Sathishkumaran S. 2014. Natural antioxidants and its benefits. *International Journal of Food and Nutritional Sciences*. 3(6): 225–232.
- Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 141: 399-436.
- Anonim. 1979. Famakope Indonesia, Edisi III. p. 9. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Anuzar CH, Hazar S. 2013. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun cabe rawit (*Capsicum frutescens* L.) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab jerawat *Propionibacterium acnes* secara invitro. *Prosiding Farmasi*. 3(2): 457–464.
- Arief RW, Yani A. 2014. Kajian pembuatan tepung jagung dengan proses pengolahan yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional “Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi”*. 611–618.
- Astuti K, Prasetyo OR, Khasanah IN. 2020. Jagung dan kedelai di Indonesia 2020. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2013. Deskripsi varietas unggul jagung. Edisi 2013. Maros: Kementerian Pertanian.
- Balouiri M, Sadiki M, Ibsouda SK. 2016. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: a review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*. 6(2): 71–79.

- Bintoro A, Ibrahim AM, Situmeang B. 2017. Analisis dan identifikasi senyawa saponin dari daun bidara (*Zhizipus mauritania* L.). *Jurnal Itekimia*. 2(1): 84–94.
- Cronquist A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia University Press.
- Davis WW, Stout TR. 1971. Disc plate method of microbiological antibiotic assay. *American Society for Microbiology*. 22(4): 659–665.
- Dewi AK. 2013. Isolasi, identifikasi dan uji sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap amoxicillin dari sampel susu kambing peranakan ettawa (PE) penderita mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner*. 31(2): 138–150.
- Dréno B, Pécastaings S, Corvec S, Veraldi S, Khammari A, Roques C. 2018. *Cutibacterium acnes* (*Propionibacterium acnes*) and acne vulgaris: a brief look at the latest updates. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 32.: 5–14.
- Fajrina A, Bakhtra DDA, Eriadi A, Putri WC, Wahyuni S. 2021. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*. *Jurnal Farmasi Higea*. 13(2): 155-164.
- Farnsworth NR. 1966. Biological and phytochemical screening of plants. *Journal of Phurmaceucial Sciences*. 55(3): 225–276.
- Fatmawati Y, Purwantoro A, Basunanda P. 2021. Keragaman morfologi dan molekuler empat kelompok kultivar jagung (*Zea mays* L.). *Vegetalika*. 6(3): 50–64.
- Filbert, Koleangan HSJ, Runtuwene MRJ, Kamu VS. 2014. Penentuan aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC50 ekstrak metanol dan fraksi hasil partisinya pada kulit biji pinang yaki (*Areca vestiaria* Giseke). *Jurnal MIPA*. 3(2): 149-154.
- Hafsari AR, Cahyanto T, Sujarwo T, Rahayu IL. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) terhadap *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat. *Jurnal Kajian Islam, Sains dan Teknologi*. 9(1): 142–161.
- Handayani A, Widowati EH, Sriyanto, Zuhri M, Haryanto. 2015. Karakterisasi tepung jagung dari tiga varietas jagung hibrida dengan variasi lama perendaman. *Paper Knowledge: Toward a Media History of Documents*. 13(2): 178–186.
- Hasanah N, Gultom ES. 2020. Uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) terhadap bakteri MDR (Multi Drug Resistant) dengan metode KLT bioautografi. *Jurnal Biosains*. 6(2): pp. 45-52.
- Haslina, Untari S. 2017. Pengaruh waktu ekstraksi dan konsentrasi ekstrak rambut

- jagung (*corn silk*) terhadap pH, total fenol dan aktivitas antibakteri. *Jurnal Pengembangan Rekayasa dan Teknologi*. 13(2): 58–64.
- Irianti T, Sugiyanto, Nuranto S, Kuswandi M. 2017. Antioksidan. Yogyakarta.
- Jahns AC, Eilers H, Alexeyev OA. 2016. Transcriptomic analysis of *Propionibacterium acnes* biofilms in vitro. *Anaerobe*. 42: 111–118.
- Jannah A, Rachmawaty DU, Maunatin A. 2017. Uji aktivitas antibakteri rambut jagung manis (*Zea mays ssaccarata* Strurt) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*. 5(4): 132–137.
- Kafelau MM, *et al.* 2022. Phytochemical screening and TLC profiling of combination extracts of avocado (*Persea americana* Mill.) and papaya (*Carica papaya*) leaves from Timor Island. *Indonesian Journal of Chemical Research*. 10(1): 32–37.
- Kaitu RAM. 2013. Aktivitas antibakteri fungi endofit jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes* [skripsi]. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi II. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia .
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. Laporan nasional RISKESDAS 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Perdagangan. 2014. Profil komoditas. Jakarta: Kementerian Perdagangan.
- Kementerian Pertanian. 2021. Inilah 10 produsen jagung terbesar Indonesia, 2020. [diakses online pada 10 Oktober 2022]. Available at: <https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=4639>
- Komala O, Andini S, Zahra F. 2020. Uji aktivitas antibakteri sabun wajah ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*. 10(1): pp. 12–21..
- Kristiani V, Halim FI. 2014. Pengaruh konsentrasi etanol dan waktu maserasi terhadap perolehan fenolik, flavonoid, dan aktivitas antioksidan ekstrak rambut jagung [skripsi]. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala.
- Kusriani H, Marlioni L, Apriliani E. 2017. Aktivitas antioksidan dan tabir surya dari tongkol dan rambut jagung (*Zea mays* L.). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 4(1): pp. 10–17.
- Laeliocattleya RA, Prasiddha IJ, Estiasih T, Maligan JM, Muchlisyyah J. 2014. The potential of bioactive compounds from corn silk (*Zea mays* L.) that result from gradual fractionation using organic solvents for the use as a natural sunscreen. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 15(3): pp. 175–184.
- Lestari FD, Sari R, Robiyanto. 2015. Identifikasi bakteri *Propionibacterium acnes*

yang berasal dari ulkus diabetikum derajat III dan IV wagner. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*. 3(1): pp. 201–205.

- LibreTexts. 2021. Microbiology. California: UC Davis. University of California.
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 26(2): pp. 211–219.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *J. Kesehatan*. VII(2): 361-367.
- Ngajow M, Abidjulu J, Kamu VS. 2013. Pengaruh antibakteri ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal MIPA*. 2(2): 128–132.
- Noer S, Pratiwi RD, Gresinta E. 2018. Penetapan kadar senyawa fitokimia (tanin, saponin dan flavonoid) sebagai kuersetin pada ekstrak daun inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*. 18(1): 19–29.
- Nugrahani R, Andayani Y, Hakim A. 2016. Skrining fitokimia dari ekstrak buah buncis (*Phaseolus vulgaris* L) dalam sediaan serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2(1): 96–103.
- Nurhasnawati H, Sukarmi S, Handayani F. 2017. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jambu bol (*Syzygium malaccense* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 3(1): 91-95.
- Nurhayati LS, Yahdiyani 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.
- Oktarlina RZ, Pardilawati CY, Adjeng ANT, Triyandi R. 2016. Pendampingan pembuatan sediaan teh melalui pemanfaatan rambut jagung (*Zea mays*) sebagai minuman herbal antioksidan pada petani jagung di Desa Batanghari Ogan Kabupaten Pesawaran. *JPM Ruwa Jurai*. 7(2): 48–53.
- Pangemanan DA, Suryanto E, Yamlean PVY. 2020. Skrining fitokimia, uji aktivitas antioksidan dan tabir surya pada tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Pharmacon*. 9(2): 194–204.
- Pratama AN, Busman H. 2020. Potensi antioksidan kedelai terhadap penangkapan radikal bebas. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 11(1): 497–504.
- Purwaningsih, I., Sapriani, R. dan Indrawati, R. 2018. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kesum (*Polygonum minus* Huds.) metode DPPH. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*. 2(2): pp. 161–165.
- Putri NKA, Karta IW, Dhyana Putri IGAS. 2022. Skrining fitokimia dan uji kapasitas antioksidan dalam air rebusan rambut jagung ketan (*Zea mays var. ceratina*) pada berbagai formulasi. *Jurnal Skala Husada: The Journal of Health*. 19(2): 65–79.
- Qazi MA, Molvi KI. 2018. Free radicals and their management. *American Journal*

of Pharmacy And Health Research. 6(4): 1–10.

- Rochmawati E. 2019. Pencegahan penyakit degeneratif melalui gerakan sehat berbasis masjid (REHATSIMAS). *JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat)*. 3(2): 265.
- Rohimah IU, Susetyorini RE, Husamah. 2021. Pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak daun *Jasminum sambac* L. terhadap diameter zona hambat *Propionibacterium acnes*. *Bioma: Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*. 6(2): 202–213.
- Rome. 2021. World food and agriculture – statistical yearbook 2021.
- Sadikin NAN. 2019. Isolasi, karakterisasi, dan uji aktivitas antibakteri dari bakteri endofit daun kelor (*Moringa oleifera*) [skripsi]. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Samin AA, Bialangi N, Salimi YK. 2013. Penentuan kandungan fenolik total dan aktivitas antioksidan dari rambut jagung (*Zea mays* L.) yang tumbuh di Daerah Gorontalo. *Jurnal Entropi*. 21(1): 213–226.
- Sayuti K, Yenrina R. 2015. Antioksidan alami dan sintetis. Padang: Andalas University Press.
- Sibero HT, Sirajudin A, Anggraini DI. 2019. Prevalensi dan gambaran epidemiologi akne vulgaris di provinsi Lampung. *Jurnal Kedokteran Unila*. 3(2): pp. 308-312.
- Simamora, F.N. 2020. Penentuan kandungan fenolik total dan aktivitas antioksidan rambut jagung (*Zea mays* L.) yang tumbuh di Kabupaten Mandailing Natal [skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sinata N, Emelina. 2021. Uji aktivitas antidiabetes infusa rambut jagung (*Zea mays* L.) pada mencit (*Mus musculus* L.) dengan metode toleransi glukosa. *Indonesian Journal of Pharma Science*. 3(2): 63–70.
- Siyoto S, Sodik MA. 2015. Dasar metodologi penelitian. 1st edn. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Spigariolo CB, Giacalone S, Nazzaro G. 2022. Maskne: the epidemic 50 within the pandemic: from diagnosis to therapy. *Journal of Clinical Medicine*. 11(3): 1-10.
- Suleman R, Kandowanko NY, Abdul A. 2019. Karakterisasi morfologi dan analisis proksimat jagung (*Zea mays* L.) varietas momala Gorontalo. *Jambura Edu Biosfer Journal*. 1(2): 72–81.
- Susanty, Bachmid F. 2016. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan refluks terhadap kadar fenolik dari ekstrak tongkol jagung (*Zea mays* L.). *Konversi*. 5(2): 87–93.
- Syamsul B. 2017. Budidaya jagung (*Zea mays*) dengan teknologi organik MMC. Edisi III. pp. 1-19.

- Syarifuddin K, Yunus M, Herawati N. 2021. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol rambut jagung (*Zea mays* L.) dengan menggunakan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH). *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia*. 22(2): 69–77.
- Toelle NN, Lenda V. 2014. Identifikasi dan karakteristik *Staphylococcus Sp.* dan *Streptococcus Sp.* dari infeksi ovarium pada ayam petelur komersial. *Jurnal Ilmu Ternak*. 1(7): 32–37.
- Tripathi N, Sapra A. 2022. Gram staining. *The National Center for Biotechnology Information*. 5(1): 17–22.
- Vidayana LR, Sari FK, Damayanti AY. 2020. Pengaruh penambahan daun kelor terhadap penerimaan, nilai proksimat dan kadar zat besi pada nugget lele. *Agricultural Science and Technology Journal*. 19(1): 27–39.
- Werdhasari A. 2014. Peran antioksidan bagi kesehatan. *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*. 3(2): 59–68.
- Widiastini LP, Karuniadi IGAM, Tangkas M. 2021. Senyawa antioksidan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa Oleifera*) di Denpasar Selatan, Bali. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*. 16(1): 135–139.
- Yuka RA, Setyawan A, Supono S. 2021. Identifikasi bakteri bioremediasi pendegradasi total ammonia nitrogen (TAN). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*. 14(1): 20–29.