

Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Buah Ketapang Muda (*Terminalia catappa* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes*

Eka Septiyana¹⁾, Endah Rita Sulistya Dewi²⁾, Sumarno³⁾

^{1,2,3}Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi,
Universitas PGRI Semarang

Email : ekaseptiyana75@gmail.com

Abstrak – Jerawat merupakan suatu penyakit kulit yang disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes* yang sering dijumpai pada semua usia, terutama pada remaja pada masa pubertas. Pengobatan jerawat lazimnya menggunakan antibiotik seperti clindamicyn, tetrasiklin dan doksisisiklin yang memiliki efek samping menyebabkan kerusakan organ dan imunohipersensitivitas. Perlu dilakukan upaya pembaharuan dalam pencegahan dan pengobatan jerawat dengan memanfaatkan tumbuhan yang berpotensi sebagai antibakteri, seperti tumbuhan ketapang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui daya hambat ekstrak kulit buah ketapang muda terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* serta implementasi pada pembelajaran biologi. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5x3. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan berbagai konsentrasi dari 25%, 50% dan 75%, serta digunakan Clindamicyn sebagai pembanding dan aquadest sebagai kontrol. Metode penelitian yang digunakan ialah metode ekstraksi maserasi dan difusi cakram. Parameter yang diamati ialah diameter zona hambat. Analisis data menggunakan ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah ketapang muda memiliki kemampuan daya hambat terhadap bakteri penyebab jerawat terlibat dari zona hambat yang terbentuk. Diameter rata-rata zona hambat konsentrasi 25% sebesar 8 mm (lemah), 50% sebesar 17,08 (kuat) dan 75% sebesar 22 mm (sangat kuat).. Kemampuan daya hambat dipengaruhi oleh kandungan senyawa metabolit golongan senyawa flavonoid, saponin dan tanin yang terkandung dalam kulit buah ketapang muda.

Kata kunci: Ekstrak, Hambat, Kulit Buah Ketapang Muda, *Propionibacterium acnes*

PENDAHULUAN

Jerawat merupakan suatu penyakit kulit yang disebabkan oleh bakteri yang sering dijumpai pada semua usia, terutama pada remaja pada masa pubertas. Bakteri yang berperan dalam munculnya jerawat umumnya adalah bakteri *Propionibacterium acnes*. *Propionibacterium acnes* berperan pada pathogenesis jerawat melalui mekanisme dimana *Propionibacterium acnes* merusak stratum korneum dan stratum germinativum dengan cara mensekresikan bahan kimia yang dapat menghancurkan dinding pori-pori (Simanjuntak, dkk., 2020) serta terbentuknya pus pada lapisan epidermis yang disebut sebagai jerawat (Indrajati, 2013).

Pengobatan jerawat lazimnya menggunakan antibiotik yang dapat menghambat inflamasi dan membunuh bakteri seperti clindamicyn, tetrasiklin dan doksisisiklin. Namun penggunaan obat tersebut memiliki efek samping berupa resistensi, menyebabkan kerusakan organ dan imunohipersensitivitas (Djajadisatra, 2009). Perlu dilakukan upaya pembaharuan dalam pencegahan dan pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri dengan memanfaatkan tumbuhan yang berpotensi memiliki daya hambat terhadap bakteri, seperti tumbuhan ketapang.

Tumbuhan ketapang mengandung metabolit sekunder yang terdapat pada bagian daun yang terdiri dari golongan senyawa seperti tanin, alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, kuinon, resin dan triterpenoid (Munira, dkk., 2018). Tumbuhan yang memiliki kandungan flavonoid, steroid dan tanin yang tinggi efektif sebagai obat dari penyakit yang disebabkan oleh bakteri maupun jamur. Metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun Ketapang yang diduga bersifat antibakteri adalah tanin dan flavonoid (Restasari *et al.*, 2004). Buah ketapang beserta bijinya mengandung alkaloid, terpenoid, glikosida dan tanin (Saroja, 2011). Hasil penelitian Istarina, dkk (2015) terkait aktivitas antibakteri ekstrak methanol buah ketapang terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella typhi* menunjukkan hasil bahwa ekstrak buah ketapang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S.epidermidis* dan *S.thypi*. Bagian buah ketapang mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid dan steroid. Metabolit sekunder yang terkandung dalam buah ketapang diduga bersifat antibakteri adalah tanin (Chole dan Ravi, 2020).

Penelitian terhadap tumbuhan ketapang banyak memanfaatkan daunnya, belum banyak yang melakukan penelitian terhadap aktivitas antibakteri pada bagian lain dari tumbuhan ketapang seperti kulit buah ketapang yang masih muda, sehingga penelitian “uji daya hambat ekstrak kulit buah ketapang muda (*Terminalia catappa*) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*” ini perlu dilakukan

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - April 2022. Penelitian dilaksanakan di 2 Laboratorium untuk simplisia dan pembuatan ekstrak kulit buah ketapang muda dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas PGRI Semarang yang berlokasi di Jl. Sidodadi Timur No.24, Karangtempel, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang, Jawa Tengah 50232, sedangkan untuk menguji daya hambat ekstrak kulit buah ketapang muda terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dilaksanakan di Balai Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan dan Alat Kesehatan (BALABKES & PAK) Pemerintah Provinsi Jawa Tengah yang berlokasi di Jl. Soekarno Hatta No 185 Pedurungan Semarang, 50196

Alat dan bahan

Alat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah biosafety cabinet, tabung reaksi, kufet steril, gelas ukur, corong, neptometer, fortex mixer, oven, bunsen, rak tabung, pipet tete, ose, kapas lindi steril jangka sorong, neraca didital dan waterbath, blender, saringan, kain bersih, mortar, batang pengaduk, toples kaca besar, jar kaca 500 ml, aluminium foil dan sensi gloves. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia kulit buah ketapang muda, kultur bakteri *Propionibacterium acnes*, etanol 96%, aquadest, clindamicyn 300 mg, NaOH, FeCl₃, NaCl 0,85% steril, Blank disc (kertas cakram), Nutrient agar (NA).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 x 3 dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Setiap perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan dan pada setiap unit perlakuan media berisi satu kertas cakram. Konsentrasi yang digunakan ialah 25%, 50% dan 75%, perlakuan kontrol negatif menggunakan aquadest dan perlakuan kontrol positif menggunakan Clindamicyn 1%.

Prosedur Penelitian

Penyiapan sampel.

Buah ketapang muda (*Terminalia catappa* L.) diperoleh di Desa Teluk, Kecamatan Karangawen, Kabupaten Demak, Provinsi Jawa Tengah. Pengambilan tumbuhan dilakukan secara purposif tanpa membandingkan dengan tanaman yang sama dari daerah lain. Buah yang diambil adalah buah yang masih muda yang berwarna hijau dengan kisaran umur buah \pm 5 minggu.

Penyiapan Serbuk Simplisia

Sampel buah ketapang yang masih muda sebanyak 15 kg dicuci bersih, kemudian bagian kulit dipisahkan dari biji buah dengan cara diiris kemudian dididihkan dengan cara dioven dan dijemur dibawah sinar matahari. Sismplisia kering lalu digiling menggunakan blender dan disaring dengan menggunakan saringan sehingga diperoleh serbuk kulit buah kulit buah ketapang muda.

Pembuatan Ekstrak dengan Pelarut etanol 96%. Pembuatan ekstrak kulit buah ketapang muda yaitu menggunakan metode maserasi dengan mengadopsi cara Ardian (2012) yaitu sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi bahan nabati dengan cara merendam dengan pelarut bukan air (pelarut non polar) atau setengah air misalnya etanol, selama periode tertentu.

- 1) Tahap pertama yaitu menimbang sebanyak 138 gram serbuk kulit buah ketapang muda dimasukkan dalam wadah tertutup, kemudian dicampur dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10.

Penggunaan etanol 96% bertujuan untuk menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal dan mudah berpenetrasi kedalam sel serta mampu menarik semua zat aktif baik yang bersifat polar, semi polar maupun nonpolar dan kadar toksisitas rendah. Maserasi dilakukan sampai semua senyawa tertarik sempurna (2 hari) dalam ruangan yang terlindungi dari cahaya matahari dan sesekali dilakukan pengadukan.

- 2) Maserat yang diperoleh disaring dengan menggunakan kertas saring kemudian maserat ditampung dalam wadah, dianggap sebagai penyaringan tahap satu (maserat I).
- 3) Penyaringan tahap kedua maserat diremaserasi dengan pelarut etanol 96% ± selama 1 hari, sampai warna maserat yang diperoleh jernih atau mendekati jernih kemudian disaring kembali menggunakan kain flannel dan didapatkan maserat II.
- 4) Maserat I dan II dicampur dan diuapkan menggunakan water bath pada temperature 70°C hingga diperoleh ekstrak pekat kulit buah Ketapang muda sebanyak 260 ml.

Skrinning Fitokimia

Skrinning fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam kulit buah ketapang muda, skrinning fitokimia ini dilakukan terhadap tiga golongan senyawa yaitu flavonoid, saponin, dan tanin.

Pembuatan Stok Konsentrasi Larutan Uji

Ekstrak kulit buah ketapang muda dibuat dalam 3 taraf konsentrasi yaitu 25%, 50%, dan 75%. Pembuatan larutan konsentrasi dilakukan dengan cara pengenceran ekstrak kulit buah ketapang (*Terminalia catappa* L.) yang dilakukan dengan menimbang ekstrak masing-masing 7,5 ml, 15 ml, dan 22,5 ml dan dicukupkan dengan etanol 96% hingga 30 ml sehingga diperoleh konsentrasi yang berbeda-beda. Kontrol positif menggunakan clindamicyn 1% yang dibuat dengan ditimbang sebanyak 0,1 mg, kemudian dilarutkan dengan akuades steril hingga 30 ml, sedangkan kontrol negatif menggunakan aquadest sebanyak 30 ml tanpa ekstrak.

Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Pada pembiakan bakteri media yang digunakan ialah Nutrient agar (NA). Pembuatan media NA dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 8 gram NA kemudian ditambahkan dengan 300 ml aquadest. Kemudian dipanaskan dengan hotplate selama ± 10 menit hingga larutan laurt. Setelah homogen media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian sebanyak 15 cawan petri masing-masing diisi dengan sebanyak 20 ml larutan NA. Larutan NA sebanyak 20 ml dari tabung dituang ke cawan petri steril.

Pembuatan Inokulum Bakteri *Propionibacterium acnes*.

Koloni bakteri *Propionibacterium acnes* diambil dari stok kultur dengan menggunakan jarum ose steril, kemudian disuspensikan ke dalam 20 ml larutan *Nutrient agar* steril lalu diinkubasikan pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Pembuatan kekeruhan bakteri standar (0,5 MF)

Kekeruhan bakteri dibuat dengan mengisi kufet dengan NaCl 0,85% sebanyak 4-5 ml. kemudian ditambahkan dengan 1 ose koloni *Propionibacterium acnes* dengan memvortek dengan vortexmixer hingga homogen. Kemudian membaca Nephelometer hingga menunjukkan angka 0,5 Macfaralan dengan cara menambahkan koloni atau menambah NaCl 0,85 % hingga diperoleh macfaralan 0,5-0,6 MF.

Inokulasi Bakteri *Propionibacterium acnes* pada media *Nutrient Agar*

Inokulasi bakteri pada media NA dilakukan dengan menyiapkan suspense bakteri *Propionibacterium acnes* uji murni (0,5 – 0,6 MF). Kemudian membuka kapas lidi steril dari pebungkusnya dan memasukkan ke dalam kekeruhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Kemudian diangkat sedikit kapas lidi dan ditiriskan dengan cara memutar pada dinding tabung sehingga cairan tuntas dari kapas lidi. Berikutnya

menginokulasikannya pada media NA yang sebelumnya telah dikeringkan terlebih dahulu di oven pada suhu 70 °C selama 15 menit. Kemudian diinokulasikan dengan cara mengoleskan kapas lidi pada seluruh permukaan media NA hingga merata.

Menyiapkan blank disc yang mengandung ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda.

Pada tahap ini membutuhkan tabung reaksi steril kemudian diisi dengan larutan ekstrak kulit buah ketapang pada masing-masing konsentrasi sebanyak 3 ml. Masing-masing perlakuan variasi konsentrasi ekstrak kulit buah ketapang muda yaitu 25%, 50% dan 75% dibuat pengulangan sebanyak 3 kali serta akuades steril sebagai kontrol negatif dan Clindamicyn 300 mg 1% sebagai kontrol positif. Kemudian merendam kertas cakram kedalam ekstrak uji dengan cara memasukkan kertas cakram ke bibir tabung reaksi dan didiamkan selama ± 1 jam dan kemudian kertas cakram diangkat dengan pinset steril. Kemudian Blank disc segera di tempelkan pada media NA yang telah diinokulasikan bakteri *Propionibacterium acnes*. Kemudian diinkubasi secara terbalik pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Pengukuran Daya Hambat Ekstrak Etanol Kulit Buah Ketapang Muda Terhadap Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium acnes.

Daya hambat ekstrak kulit buah ketapang muda terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dapat dilihat dengan mengukur zona bening yang terbentuk di sekitar media yang merupakan zona hambat dengan menggunakan jangka sorong. Zona hambat akan terlihat lebih bening daripada daerah sekitarnya dan tidak ditumbuhi bakteri (nonresisten). Zona hambat diukur dengan meletakkan jangka sorong pada batas luar kertas cakram sampai dengan batas terpanjang dan batas terpendek daerah hambat yang terbentuk sehingga diperoleh jari-jari zona hambat terpanjang dan zona hambat terpendek. Parameter untuk menilai daya hambat ekstrak buah ketapang muda terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dapat menggunakan rumus (Rumahlewang dalam Kristanti, 2014) :

$$R = \frac{P+q}{2}$$

Keterangan :

R : diameter zona hambat (mm)

P : diameter zona hambat terpanjang (mm)

Q : diameter zona hambat terpendek (mm)

Analisis Data

Analisis data statistik dilakukan dengan menggunakan uji One Way ANOVA untuk melihat perbedaan nilai diameter daya hambat ekstrak kulit buah ketapang muda dan kontrol positif dan kontrol negatif yang digunakan. Keadaan yang menunjukkan beda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Ekstraksi Kulit Buah Ketapang Muda



Gambar 1 Ekstrak Peekat Kulit Buah Ketapang Muda

Hasil maserasi dari 138 g serbuk kulit buah ketapang muda dengan pelarut etanol 96% diperoleh ekstrak pekat 260 ml (rendemen 1,88 %).

Skrinning Fitokimia



Gambar 2 Skrinning Fitokimia

Tabel 1. Hasil skrinning fitokimia ekstrak kulit buah ketapang muda

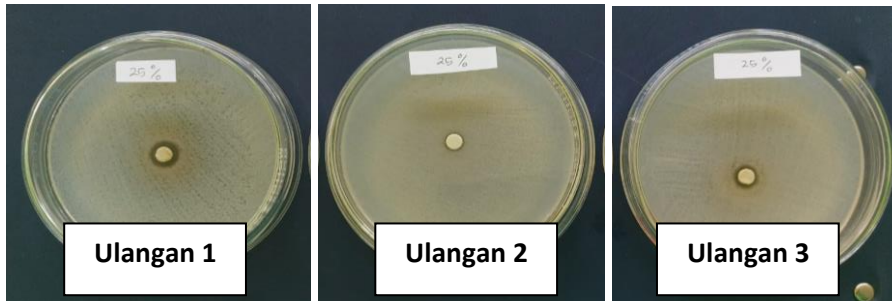
No	Parameter Uji	Pengamatan	Hasil Pengujian
1	Uji Flavonoid	Hijau kekuningan	+
2	Uji Saponin	Berbusa (Tidak hilang ± 10 menit)	+
3	Uji Tanin	Hitam Pekat	+

Dari hasil uji skrinning fitokimia berupa uji flavonoid, saponin dan tannin, ekstrak kulit buah ketapang muda positif mengandung senyawa flavonoid, saponin dan tannin. Hasil positif didapatkan dari uji kualitatif dengan mengamati perubahan warna, terbentuknya buih dan endapan yang disebabkan karena adanya reaksi antara senyawa metabolit pada ekstrak dan pereaksi.

Uji flavonoid dilakukan dengan cara menambahkan 2 ml ekstrak kental kulit buah ketapang muda dengan beberapa tetes larutan NaOH. Dalam uji flavonoid menghasilkan warna hijau kekuningan. Kemudian uji senyawa saponin dilakukan dengan cara menambahkan 2 ml ekstrak kulit buah ketapang muda ditambah 2 ml aquadest kemudian dikocok hingga berbusa dan busa yang terbentuk dapat bertahan selama 10 menit lebih. Sedangkan uji senyawa tannin, hasil pengamatan menunjukkan hasil yang positif dengan adanya perubahan warna dari hijau menjadi hitam kebiruan.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Ketapang Muda Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

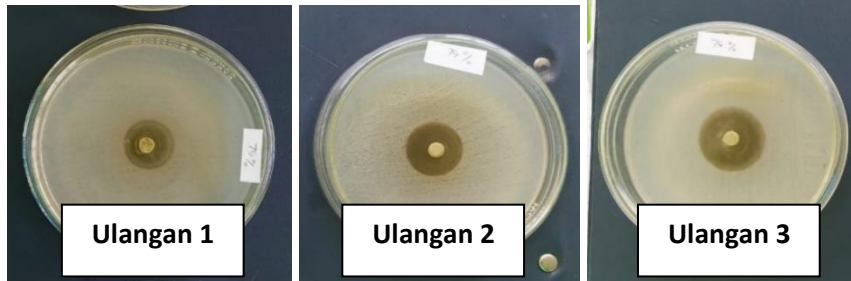
Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh diameter daya hambat (mm) dari ekstrak kulit buah ketapang muda yang diukur menggunakan jangka sorong. Berikut merupakan data diameter daya hambat ekstrak kulit buah Ketapang muda terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.



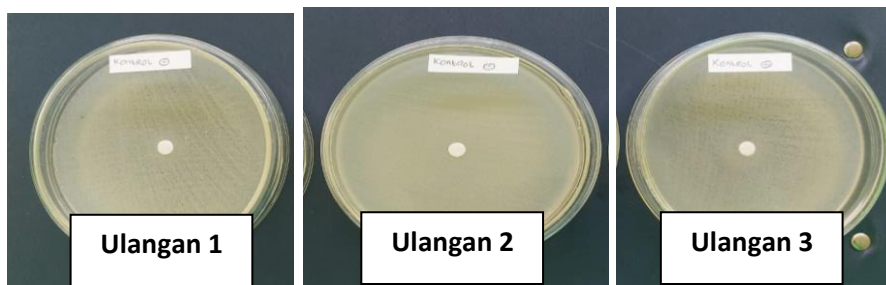
Gambar 3. Diameter Hambat Konsentrasi 25%



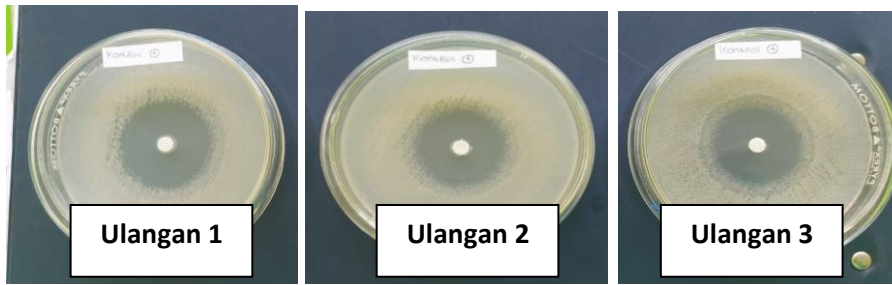
Gambar 4 Diameter Hambat Konsentrasi 50%



Gambar 5 Diameter Hambat Konsentrasi 75%



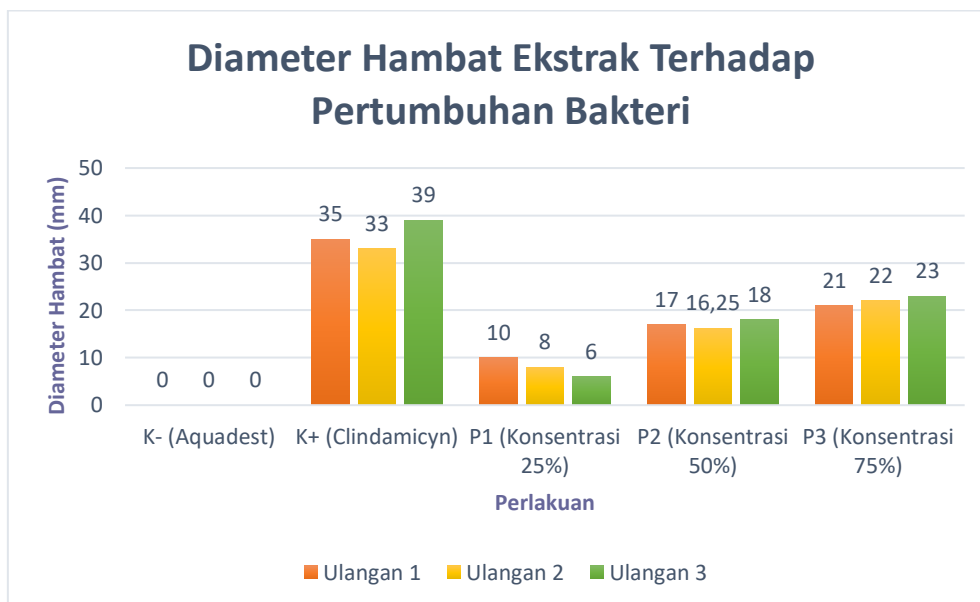
Gambar 6 Kontrol negatif (Aquadest)



Gambar 7 Kontrol Positif (Clindamicyn 1%)

Tabel 2. Diameter Daerah hambat ekstrak kulit buah ketapang muda terhadap pertumbuhan bakteri P.acnes dalam berbagai konsertrasi (satuan mm)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	(1)	(2)	(3)		
Kontrol Negatif (aquadest)	0	0	0	0	0
Kontrol Positif (Clindamicyn 1%)	35 mm	33 mm	39 mm	107	35,67
P1 (25%)	10 mm	8 mm	6 mm	24	8
P2 (50%)	17 mm	16,25 mm	18 mm	51,25	17,08
P3 (75%)	21 mm	22 mm	23 mm	66	22,00



Gambar 8 Diagram Diameter Hambat

PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan hasil bahwa pemberian berbagai konsentrasi ekstrak kulit buah ketapang muda menunjukkan perbedaan diameter daerah hambat yang dihasilkan. Pada konsentrasi ekstrak 25% diperoleh daerah hambat tertinggi pada pengulangan ke-1 yaitu 10 mm. Pada konsentrasi 50% diperoleh daerah hambat tertinggi pada pengulangan ke-3 yaitu 18 mm. Sedangkan pada konsentrasi 75% diperoleh daerah hambat tertinggi pada pengulangan ke-3 yaitu 23 mm. Pada kontrol positif yaitu Clindamycin 1% pada pengulangan ke-3 diperoleh daerah hambat tertinggi diantara semua kelompok yaitu 39 mm. Sedangkan pada kelompok kontrol negatif tidak ditemukan daerah hambat.

Menurut Susanto, Sudrajat dan Ruga (2012) dalam Surjowardojo dk, 2015. Diameter daya hambat pertumbuhan bakteri dapat dilakukan klasifikasi sebagai berikut : Diameter hambat dikategorikan sangat kuat ketika nilai diameter menunjukkan rentang nilai (≥ 21 mm), kategori kuat (11-20), kategori lemah (6-10) dan kategori sangat lemah dengan nilai (≤ 5).

Sekeon dkk (2015) bahwa mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri oleh golongan senyawa fitokimia memiliki aktivitas yang berbeda. Mekanisme penghambatan flavonoid terhadap pertumbuhan bakteri yaitu dengan menghambat fungsi membrane sel dan metabolisme energi bakteri. Saat menghambat fungsi membrane sel, flavonoid membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat merusak membrane sel bakteri *Propionibacterium acnes*, lalu diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler tersebut (Nuria dkk, 2009). Flavonoid dapat menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Energi dibutuhkan bakteri untuk biosintesis makromolekul, sehingga jika metabolismenya terhambat maka molekul bakteri tersebut tidak dapat berkembang menjadi molekul yang kompleks (Crushine & Lamb, 2005). Selain itu, didalam flavonoid juga terdapat senyawa fenol yang dapat mengganggu pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Fenol merupakan suatu alkohol yang bersifat asam sehingga memiliki kemampuan mendenaturasi protein dan merusak membrane (Dwyana, 2013). Senyawa fenol bekerja dengan cara mendenaturasi protein sel dan merusak dinding sel bakteri sehingga menyebabkan kematian pada bakteri. Selain itu senyawa flavonoid bekerja pada bakteri dengan merusak membrane sitoplasma. Membrane sitoplasma pada bakteri berfungsi mengatur masuknya bahan-bahan makanan atau nutrisi, apabila membrane sitoplasma rusak maka metabolit penting dalam bakteri akan keluar dan bahan makanan untuk menghasilkan energi tidak dapat masuk sehingga terjadi ketidakmampuan sel bakteri untuk tumbuh dan pada akhirnya terjadi kematian bakteri.

Saponin memiliki sifat pengkelat dengan strukturnya adalah ester yang memiliki dua bagian ujung yang sifat kepolarannya berbeda sehingga dapat memecah kandungan air pada sel bakteri (Laianto, 2014). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan sel dengan mendenaturasi protein. Karena zat aktif permukaan saponin mirip deterjen maka saponin dapat digunakan sebagai antibakteri dimana tegangan permukaan dinding sel bakteri akan diturunkan dan permeabilitas membrane bakteri dirusak (Sani, 2013). Senyawa saponin yang bersifat detergen bekerja dengan membentuk suatu kompleks dengan sterol yang terdapat pada membrane, sehingga menyebabkan integritas membrane menurun, morfologi membrane sel berubah, dan akhirnya dapat menyebabkan membrane sel rapuh dan lisis. Rusaknya membrane sel bakteri mengakibatkan membrane plasma pecah, sel kehilangan sitoplasma, transport zat terganggu dan metabolisme terhambat sehingga bakteri mengalami hambatan pertumbuhan bahkan kematian sehingga menyebabkan sel bakteri lisis. Kelangsungan hidup bakteri akan terganggu akibat rusaknya membrane sel. Kemudian saponin akan berdifusi melalui membran sitoplasma sehingga menyebabkan sitoplasma mengalami kebocoran dan keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (Pleczar dan Reid, 1972).

Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri melalui perusakan membrane sel, dan pembentukan ikatan kompleks ion logam dari tanin yang berperan pada toksisitas tanin. Bakteri yang tumbuh dalam kondisi aerob memerlukan zat besi untuk berbagai fungsi, termasuk reduksi dari precursor ribonukleotida DNA, adanya ikatan antara tanin dan besi akan menyebabkan terganggunya berbagai fungsi bakteri. Selain itu tanin merupakan polimer dari senyawa fenol yang memiliki kemampuan untuk menginaktifkan adhesi sel bakteri, menginaktifkan enzim serta mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Ngajow dkk, 2013). Hal tersebut diperkuat dengan hasil penelitian Pappa, dkk (2019) bahwa tanin memiliki

kemampuan dalam menghambat kerja enzyme protease. Enzim protease merupakan enzim yang berperan dalam proses katalis protein menjadi asam amino. Apabila enzim protease terhambat oleh adanya tanin maka asam amino tidak akan terbentuk. Ketersediaan asam amino dalam sel bakteri sangat penting, apabila asam amino tidak tersedia maka akan proses metabolisme bakteri akan terhenti dan menyebabkan kematian pada bakteri. Selain itu tanin memiliki target pada dinding polipeptida dinding sel bakteri yang menyebabkan pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel menjadi lisis karena tekanan osmotik dan tekanan fisik sehingga sel bakteri akan mati (Hridhya dan Kulandhaivel, 2017).

Bakteri *Propionibacterium acnes* terdiri dari sistem membran, karena sistem membran pada bakteri terkontaminasi dengan senyawa aktif baik flavonoid, saponin maupun tannin yang terkandung dalam ekstrak kulit buah ketapang muda maka berpotensi mengalami kerusakan pada semua organel sel bakteri mengalami kerusakan secara fisiologis yang mengakibatkan terganggunya pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Diantara perlakuan pemberian ekstrak kulit buah ketapang muda (*Terminalia catappa*), perlakuan konsentrasi 75% memiliki efek terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan dengan nilai diameter daerah hambat ulangan 1 sebesar 21 mm, ulangan 2 sebesar 22 mm dan ulangan ketiga 23 mm. Namun, jika dibandingkan dengan kontrol positif yaitu antibiotik Clindamicyn 1%, perlakuan konsentrasi 75% ekstrak kulit buah ketapang muda masih berada dibawah nilai diameter zona hambat yang dihasilkan kontrol positif dalam penelitian ini pada ulangan 1 sebesar 35 mm, ulangan 2 sebesar 33 mm dan ulangan ke 3 sebesar 39 mm. Hal ini membuktikan bahwa Clindamicyn merupakan antibiotik yang tergolong kuat dalam menghambat bakteri *Propionibacterium acnes*. Sedangkan perlakuan konsentrasi ekstrak 25% pada ulangan ke-3 menunjukkan diameter zona hambat terendah yaitu sebesar 6 mm, terjadinya ini diduga karena diameter hambatan yang terbentuk pada perlakuan konsentrasi 25% ulangan ke-3 ini dalam kategori resisten, yang artinya pada konsentrasi tersebut belum mampu merusak atau membunuh sel bakteri. Resistensi yang terjadi pada suatu organisme terhadap konsentrasi suatu zat merupakan mekanisme alamiah untuk mempertahankan kehidupannya (Pelczar dan Chan, 1986).

Diameter zona hambat yang terbentuk pada tiap konsentrasi menunjukkan adanya peningkatan zona hambat. Peningkatan zona hambat disebabkan oleh adanya pengaruh senyawa antibakteri yang terkandung pada buah *Terminalia catappa* tersebut. Hal ini didukung oleh pernyataan Riskitavani dan Kristianti (2013) bahwa tumbuhan ketapang diketahui mengandung senyawa obat seperti flavonoid, alkaloid, tannin, triterpenoid, resin dan saponin yang merupakan senyawa antibakterial. Jawetz, et al (1996) menjelaskan bahwa aktivitas antibakteri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri dan sifat dinding sel bakteri yang diuji. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan akan membentuk zona hambat yang semakin besar pula. Semakin pekat konsentrasi suatu ekstrak maka senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalamnya akan semakin banyak sehingga memberikan pengaruh terhadap diameter zona hambat yang terbentuk (Ajizah, 2004). Banyak faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan dalam uji daya hambat ini selain konsentrasi ekstrak yang mempengaruhi kemampuan zat antimikroba suatu ekstrak dalam membunuh bakteri, seperti keadaan ruangan, kesterilan alat dan bahan, serta alat-alat pendukung penelitian. Keadaan ruangan yang masih terbuka, angin, udara serta kondisi praktikan yang kurang aseptik mungkin saja menyebabkan bakteri terkontaminasi oleh bakteri atau mikroba lain.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji daya hambat ekstrak kulit buah ketapang muda terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*, dapat diambil kesimpulan :

1. Ekstrak kulit buah ketapang muda (*Terminalia catappa*) memiliki daya hambat yang nyata terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* yang dibuktikan dengan nilai hasil uji ANOVA nilai signifikansi sebesar 0,000.
2. Konsentrasi ekstrak kulit buah ketapang muda (*Terminalia catappa*) yang paling optimal memperoleh diameter daerah hambat (DDH) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* adalah konsentrasi ekstrak kulit buah ketapang muda 75% (P3) dengan rata-rata 22 mm.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya hambat minimum ekstrak kulit buah ketapang muda terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* konsentrasi < 25%.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak kulit buah ketapang muda menggunakan bakteri uji lainnya sehingga ekstrak kulit buah ketapang muda ini dapat diharapkan penggunaannya lebih efektif dan signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Dr. Endah Rita S.D., S.Si., M.Si selaku pembimbing I dan Dr. Sumarno, S.Pd., M.Pd selaku pembimbing II penelitian dan Civitas Akademika Universitas PGRI Semarang dan semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

DAFTAR PUSTAKA DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, A., Purwandhani, S. N., & Laswati, D. T. (2021). Fortifikasi Ikan Barakuda (*Sphyrna Jello*) Dalam Pembuatan Tortilla Chips. *Agrotech : Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 3(2), 18–26.
- Bakhtiar, B., Rohaya, S., & Ayunda, H. M. A. (2019). Penambahan Tepung Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Sebagai Sumber Kalsium dan Fosfor Pembuatan Donat Panggang. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 11(1), 38–45.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (1996). *Persyaratan Mutu Tepung Ikan* (p. SNI No.01-2715-1996. Jakarta).
- Bunta, D. I., Naiu, A. S., & Yusuf, N. S. (2013). Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna terhadap Karakteristik Hedonik Kue Bagea Khas Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 1(2), 81–88.
- Cipto, D., Raswen, E., & Evy, R. (2016). Pemanfaatan Tepung Tempe Dengan Penambahan Bubuk Kayu Manis dalam Pembuatan Kukis Dari Sukun. *JOM Faperta*, 3(02), 1–12.
- Intan Pratama, R., Rostini, I., & Liviawaty, D. E. (2014). Karakteristik Biskuit dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus Sp.*). *Jurnal Akuatika*, 5(1), 30–39.
- Justicia, A., Liviawaty, E., & Hamdani, H. (2012). Fortifikasi Tepung Tulang Nila Merah Sebagai Sumber Kalsium Terhadap Tingkat Kesukaan Roti Tawar. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 3(4), 17–27.
- Lekahena, V., Nur Faridah, D., Syarief, R., & Peranginangin, R. (2014). Karakterisasi Fisikokimia Nanokalsium Hasil Ekstraksi Tulang Ikan Nila Menggunakan Larutan Basa Dan Asam. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 25(1), 57–64.

- Marta'ati, M. (2015). Pengaruh Penambahan Tepung Tulang Ikan Tuna Dan Proporsi Jenis Shortening Terhadap Sifat Organoleptik Rich Biscuit. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering ASCE*, 120(11), 259.
- Nastiti, A. N., & Christyaningsih, J. (2019). Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Lele Terhadap Pembuatan Cookies Bebas Gluten Dan Kasein Sebagai Alternatif Jajanan Anak Autism Spectrum Disorder. *Media Gizi Indonesia*, 14(1), 35.
- Okfrianti, Y., Kamsiah, K., & Veli, D. G. (2013). Pengaruh Penambahan Tepung Ikan Sidat (*Anguilla Spp*) Pada Pembuatan Tortilla Chips Terhadap Nilai Gizi, Kadar Air Dan Daya Terima Organoleptik. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 8(2), 139–152.
- Rahmawati, W. A., & Nisa, F. C. (2015). Fortifikasi Kalsium Cangkang Telur Pada Pembuatan Cookies (Kajian Konsentrasi Tepung Cangkang Telur Dan Baking Powder) Fortification. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 1050–1060.
- Rohmayanti, T., Novidahlia, N., & Damayanti, I. (2019). Karakteristik Tortilla Chips dengan Penambahan Tepung Ampas Kecap. *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(1), 113–121.
- Rohmayati, T., Novidahlia, N., & Damayanti, I. (2019). *Karakteristik Tortilla Chips dengan Penambahan Tepung Ampas Kecap Characteristic of Tortilla Chips Added of Flour Dreg Soy Sauce Titi Rohmayanti*. 5(April), 113–121.
- Ryo, M., Putra, A., Nopianti, R., Program, H., Teknologi, S., Perikanan, H., & Pertanian, F. (2015). Teknologi Hasil Perikanan Fortifikasi Tepung Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Kerupuk sebagai Sumber Kalsium. *Fishtech-Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 4(2), 128–139.
- Stevanato, F. B., Almeida, V. V., Matsushita, M., Oliveira, C. C., Souza, N. E., & Visentainer, J. V. (2008). Fatty acids and nutrients in the flour made from tilapia (*Oreochromis niloticus*) heads. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*, 28(2), 440–443.
- Sumbodo, J., Amalia, U., & Purnamayati, L. (2019). *Peningkatan Gizi Dan Karakteristik Kerupuk Pangsit Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. 4(1).
- Tangke, U., Bafagih, A., & Daeng, R. A. (2020). Teknik pembuatan tepung tulang ikan tuna pada Kegiatan Pengabdian PPUPIK Rumah Ikan. *Jurnal Dedikasi*, 22(1), 90–93.
- Tarwendah, I. P. (2017). Studi Komparasi Atribut Sensori dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(2), 66–73.
- Untoro, N. S., Kusrahayu, & Setiani, B. E. (2012). Kadar Air, Kekenyalan, Kadar Lemak dan Citarasa Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Ikan Bandeng Presto (*Channos Channos* Forsk). *Animal Agriculture*, 1(1), 567–583.