

**UJI DAYA HAMBAT BAWANG PUTIH TUNGGAL (*Allium sativum* L.) HASIL FERMENTASI MADU**

***INHIBITION TEST OF SINGLE GARLIC (*Allium sativum* L.) FERMENTED HONEY***

**Ade Ayu Khulfiah<sup>1</sup>, Aan Kunaedi<sup>1\*</sup>, Nur Rahmi Hidayati<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Cirebon*

*Cideng Indah, Kertawinangun, Kedawung, Cirebon, Jawa Barat 45133*

*Email Corresponding: [ankunaedi@gmail.com](mailto:ankunaedi@gmail.com)*

**Submitted: 5 July 2022**

**Revised: 10 July 2022**

**Accepted: 18 July 2022**

**ABSTRAK**

Bawang putih tunggal dan madu merupakan bahan alami yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Bawang putih memiliki kandungan minyak atsiri, *allicin*, dan beberapa senyawa sulfur yang diduga memiliki kemampuan sebagai antibakteri, sementara pada madu terdapat kandungan hidrogen peroksida sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat dan pengaruh waktu perendaman dari Bawang Putih Tunggal (*Allium sativum* L.) hasil fermentasi madu terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Uji daya hambat menggunakan metode difusi cakram dengan sampel perasan bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) hasil fermentasi madu pada pekan ke-2, 3, dan 4, kontrol positif (amoxicillin injeksi 0,01%), kontrol negatif (aquadest steril), dan perbandingan (perasan bawang putih tunggal yang tidak direndam dengan madu). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) hasil fermentasi madu memiliki rata-rata diameter daerah hambat pada pekan 2, 3 dan 4 sebesar 11,70 mm, 12,88 mm dan 13,88 mm. Uji statistik *One Way Anova* memiliki nilai signifikansi 0,000 artinya rata-rata daya hambat tiap perlakuan yang dilakukan berbeda secara signifikan sementara itu hasil uji *Pearson* memiliki nilai *Sig.*(2-tailed) sebesar 0,002 berarti terdapat hubungan antara waktu perendaman terhadap daya hambat yang dihasilkan. Kesimpulan: Bawang putih tunggal hasil fermentasi madu mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan terdapat pengaruh waktu perendaman terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

**Kata kunci :** Bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.), madu, *Escherichia coli*, daya hambat, difusi cakram.

**ABSTRACT**

*Single garlic and honey are natural ingredients that can be used as antibacterials. Garlic contains essential oils, allicin, and some sulfur compounds that are thought to have antibacterial abilities, while in honey there is hydrogen peroxide content as antibacterial. This study aims to determine the inhibitory power and effect of soaking time of Single Garlic (*Allium sativum* L.) from honey fermentation on the growth of *Escherichia coli* bacteria. Inhibition test using disc diffusion method with a single garlic squeeze sample (*Allium sativum* L.) honey fermentation results at week 2, 3, and 4, positive control (amoxicillin injection 0.01%), negative control (sterile aquadest), and comparison (single garlic squeeze not soaked with honey). The results obtained showed that a single garlic (*Allium sativum* L.) honey fermentation results have an average diameter of the inhibitory area in weeks 2, 3 and 4 of 11,70 mm, 12,88 mm and 13,88 mm. The *One Way Anova* statistical test has a significance value of 0,000 meaning that the average inhibitory power of each treatment carried out is*

significantly different while the Pearson test results have a Sig. (2- tailed) value of 0,002 meaning that there is a relationship between the soaking time and the inhibitory power produced. Conclusion of the study is single garlic fermented honey has an inhibitory power against the growth of *Escherichia coli* bacteria and there is an influence of soaking time on the inhibitory power of *Escherichia coli* bacteria growth.

**Keywords:** Single garlic (*Allium sativum* L.), honey, *Escherichia coli*, inhibition, disc diffusion.

## PENDAHULUAN

Berdasarkan data WHO (*World Health Organization*) pada tahun 2019 melaporkan bahwa 10 besar penyakit yang menyebabkan kematian di negara *low in-come* diantaranya disebabkan oleh infeksi. Bakteri yang dapat menyebabkan infeksi salah satunya adalah *Escherichia coli* (WHO 2020). *Escherichia coli* termasuk kelompok gram negatif salah satu penyebab berbagai gangguan atau penyakit gastrointestinal (Prihandani et al. 2015).

Penggunaan produk dari bahan alami semakin populer baik dalam perawatan medis maupun pengawetan makanan. Peningkatan popularitas penggunaan produk dari bahan alami tersebut disebabkan karena aktivitasnya yang kuat dan memiliki toksisitas yang sangat rendah. Peningkatan resistensi bakteri patogen terhadap antibiotik juga merupakan faktor penting dibalik meningkatnya minat pada penggunaan bahan alami ini (Albaridi 2019).

Bawang putih tunggal dan madu merupakan bahan alami yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Bawang putih memiliki kandungan minyak atsiri, *allicin*, dan beberapa senyawa sulfur yang diduga memiliki kemampuan sebagai antibakteri, sementara pada madu terdapat kandungan hidrogen peroksida sebagai antibakteri.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Prihandani dkk (2015) disebutkan bahwa hasil perasan dari bawang putih pada konsentrasi 50% memiliki daya hambat 27 mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan 16,50 mm terhadap *Escherichia coli*. Penelitian lain juga dilakukan oleh Hernawati et al., (2020) yang menyebutkan bahwa bawang putih tunggal memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan rata-rata daya hambat 6,93 mm. Sementara untuk penelitian daya hambat madu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Dewi Andam dkk (2017) menyebutkan uji aktivitas antibakteri yang dilakukan terhadap madu dengan konsentrasi 100% memberikan diameter hambat sebesar 21,33 mm pada sampel S4 terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sementara diameter daya hambat terhadap *Escherichia coli* pada sampel S4 sebesar 19,67 mm.

Pada penelitian sebelumnya, bawang putih yang diuji hanya dibedakan dengan konsentrasi pengujiannya saja, begitu pula dengan madu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Angela (2022) menunjukkan bahwa pengaruh dari lama waktu perendaman memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acne* dengan diameter daya hambat yang cenderung meningkat oleh sebab itu penting untuk dilakukan penelitian mengenai kombinasi bawang putih tunggal dan madu dengan variasi pekan fermentasi yang berbeda.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Autoklaf (All american 25 x); Jangka sorong (Krisbow); Tabung reaksi (Pyrex); Jarum Ose; Cawan petri; Neraca analitik (Ohaus); Inkubator; Kertas cakram; Erlenmeyer (Pyrex); Gelas ukur; Kaca arloji; Mortir dan stemper. Perasan bawang putih tunggal hasil fermentasi madu; Aqua Pro Injeksi (Sanbe); Nutrien agar (Oxoid); Amoxicillin injeksi (Sanbe); Bakteri *Escherichia coli*; NaCl 0,9%.

## Prosedur Penelitian

### 1. Persiapan

#### a. Sterilisasi alat

Semua alat yang digunakan untuk pengujian dilakukan sterilisasi terlebih dahulu agar mencegah kontaminasi dari luar serta alat tetap steril. Pertama, alat dicuci terlebih dahulu dengan air yang mengalir, kemudian keringkan. Alat-alat disumbat mulutnya dengan kasa yang di dalamnya terdapat kapas berlemak setelah itu dibungkus dengan perkamen dan diikat menggunakan benang kasur, sedangkan untuk *beaker glass* hanya ditutup dengan kertas perkamen kemudian diikat dengan benang kasur. Alat-alat tersebut disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Setelah suhu tercapai, jaga agar tetap konstan. Untuk pinset dan jarum ose disterilkan dengan cara pemijaran pada api langsung.

#### b. Pembuatan bawang putih tunggal fermentasi madu

Siapkan bawang putih tunggal  $\pm$  18 gram kemudian kupas dan dicuci dengan air mengalir sampai bersih lalu tiriskan. Siapkan 3 wadah untuk membuat fermentasi bawang madu. Pada masing-masing wadah beri label pekan 2, 3 dan 4. Dalam masing-masing wadah tersebut masukkan  $\pm$  6 gram bawang putih tunggal yang sudah dikupas dan dicuci. Tambahkan madu murni (madu klanceng) ke dalam wadah dengan perbandingan 1:2 (bawang  $\pm$ 6 gram : madu  $\pm$ 12 gram) selanjutnya tutup serta biarkan pada suhu ruangan dan terlindung dari cahaya matahari langsung selama 4 minggu kemudian diambil untuk dilakukan uji pada minggu ke-2, 3 dan 4. (Lampiran 2)

#### c. Pembuatan perasan bawang putih tunggal hasil fermentasi madu

Pembuatan perasan bawang putih tunggal hasil fermentasi madu dilakukan dengan mengambil bawang putih yang sudah direndam madu pada minggu ke-2, 3 dan 4. Kemudian bawang putih hasil fermentasi madu tersebut dibilas dengan aquadest steril agar tidak ada madu yang terbawa pada saat akan dihaluskan. Setelah dibilas dengan aquadest steril masukkan bawang putih tunggal hasil fermentasi madu kedalam mortir yang selanjutnya akan dihaluskan. Bawang putih yang sudah dihaluskan kemudian diperas menggunakan kasa steril. Perasan yang didapatkan selanjutnya ditampung pada kaca arloji yang sebelumnya sudah disterilisasi.

### 2. Pembuatan media Nutrien Agar

#### a. Pembuatan media Nutrien Agar miring

Untuk membuat media Nutrien Agar miring, timbang Nutrient Agar (NA) sebanyak 0,14 gram dilarutkan dengan 5 ml aquadest dalam erlenmeyer, aduk hingga homogen. Panaskan di atas api kecil hingga jernih dan homogen. Tutup erlenmeyer menggunakan kapas berlemak dan kertas perkamen serta ikat dengan benang kasur. Media tersebut selanjutnya disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit Setelah itu, tuangkan ke dalam tabung reaksi dan dimiringkan, biarkan hingga memadat. ([Yusriani 2015](#)).

#### b. Pembuatan media Nutrien Agar pada cawan petri

Timbang Nutrien Agar sebanyak 1,96 gram kemudian dilarutkan dalam 70 ml aquadest menggunakan erlenmeyer, aduk hingga larut. Panaskan larutan NA diatas api kecil hingga jernih dan homogen. Tutup erlenmeyer menggunakan kapas berlemak, setelah itu bungkus dengan kertas perkamen dan ikat dengan benang kasur. Media yang sudah homogen selanjutnya disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit ([Milhah 2021](#)).

#### c. Peremajaan bakteri

Ambil biakan bakteri *Escherichia coli* dari strain utama dengan menggunakan jarum ose kemudian digoreskan pada media Nutrien Agar miring yang telah memadat. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18-24 jam

- d. Pembuatan suspensi bakteri ([Milhah 2021](#)).

Siapkan larutan NaCl 0,9% sebanyak 10 ml dalam tabung reaksi. Kemudian ambil 1 jarum ose bakteri *Escherichia coli* dari biakan agar miring dan masukkan kedalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl 0,9%, kocok hingga homogen. Kemudian bandingkan kekeruhan dengan larutan standar Mc Farland ([Milhah 2021](#)).

- e. Pembuatan larutan standar Mc Farland

Larutan standar Mc Farland terdiri dari larutan BaCl<sub>2</sub> 1% dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1%. Larutan BaCl<sub>2</sub> 1% sebanyak 0,05 ml dicampur dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1% sebanyak 9,95 ml dalam labu ukur dan dikocok hingga homogen ([Fatisa et al. 2013](#)). Larutan harus dikocok terlebih dahulu hingga homogen setiap akan digunakan untuk membandingkan suspensi bakteri ([Milhah 2021](#)).

3. Pengujian daya hambat bawang putih tunggal hasil fermentasi madu terhadap *Escherichia coli*

Siapkan cawan petri kemudian masukkan 100 µl suspensi bakteri kedalam cawan petri tersebut. Tuangkan Nutrient Agar sebanyak 20 ml kedalam cawan petri, aduk sampai homogen dengan membentuk angka 8 dan biarkan memadat. Letakkan kertas cakram yang sebelumnya telah direndam selama 30 menit dalam kontrol positif, kontrol negatif, pembanding (perasan bawang putih yang tidak direndam dalam madu), dan perasan bawang putih tunggal hasil fermentasi madu kedalam cawan petri yang telah berisi bakteri. Inkubasi dengan inkubator pada suhu ± 37 °C selama 18-24 jam ([Lalamentik et al. 2015](#)). Setelah 24 jam, ukur zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram menggunakan jangka sorong.

#### Analisis Data

Penentuan daya hambat pertumbuhan bakteri uji dilakukan dengan mengukur luas daerah zona bening sekitar kertas cakram. Pengamatan dilakukan setelah diinkubasi selama 18-24 jam dengan menggunakan jangka sorong.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) hasil fermentasi madu pada pekan ke-2, 3, dan 4 dengan menggunakan metode difusi cakram.

Hasil pengujian organoleptik terhadap madu dan bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) hasil fermentasi dapat dilihat pada [Tabel I](#) dan [Tabel II](#).

**Tabel I. Hasil Uji Organoleptik Madu Hasil Fermentasi**

| Pemeriksaan | Pekan fermentasi         |                            |                             |
|-------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
|             | Pekan ke-2               | Pekan ke-3                 | Pekan ke-4                  |
| Bentuk      | Agak cair                | Agak cair+                 | Agak cair ++                |
| Warna       | Kuning tua               | Kuning kecoklatan +        | Kuning kecoklatan++         |
| Bau         | Bau khas madu dan bawang | Bau khas madu dan bawang + | Bau khas madu dan bawang ++ |

Keterangan : bentuk : (+) lebih cair, warna : (+) pekat, bau : (+) kuat

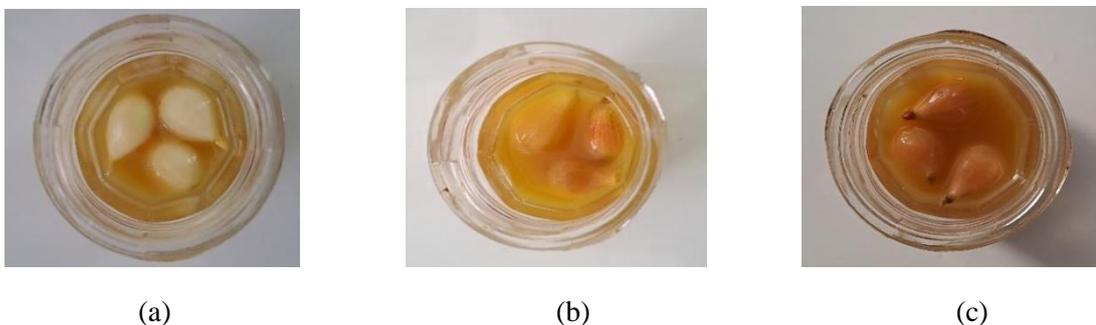
Berdasarkan hasil dari [Tabel I](#) diatas menunjukkan bahwa masing-masing dari variasi pekan fermentasi menghasilkan madu yang agak cair hingga lebih cair dengan warna kuning tua hingga kuning kecoklatan dan fermentasi yang dihasilkan memiliki bau khas dari madu dan bawang.

**Tabel II. Hasil Organoleptik Bawang Hasil Fermentasi**

| Pemeriksaan | Pekan fermentasi         |                          |                          |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|             | Pekan ke-2               | Pekan ke-3               | Pekan ke-4               |
| Bentuk      | Agak kenyal              | Agak kenyal+             | Agak kenyal ++           |
| Warna       | Putih segar              | Putih kecoklatan         | Coklat                   |
| Bau         | Bau khas madu dan bawang | Bau khas madu dan bawang | Bau khas madu dan bawang |

Keterangan : bentuk : (+)lebih kenyal

Berdasarkan hasil dari **Tabel II** diatas menunjukkan bahwa masing masing dari variasi pekan fermentasi menghasilkan bawang yang agak kenyal dengan warna putih segar hingga putih agak kecoklatan tergantung dari lamanya waktu perendaman dan fermentasi yang dihasilkan memiliki bau khas dari madu dan bawang.



**Gambar 1. Hasil Uji Organoleptik Madu dan Bawang Putih Tunggal (*Allium sativum* L.) Hasil Fermentasi**

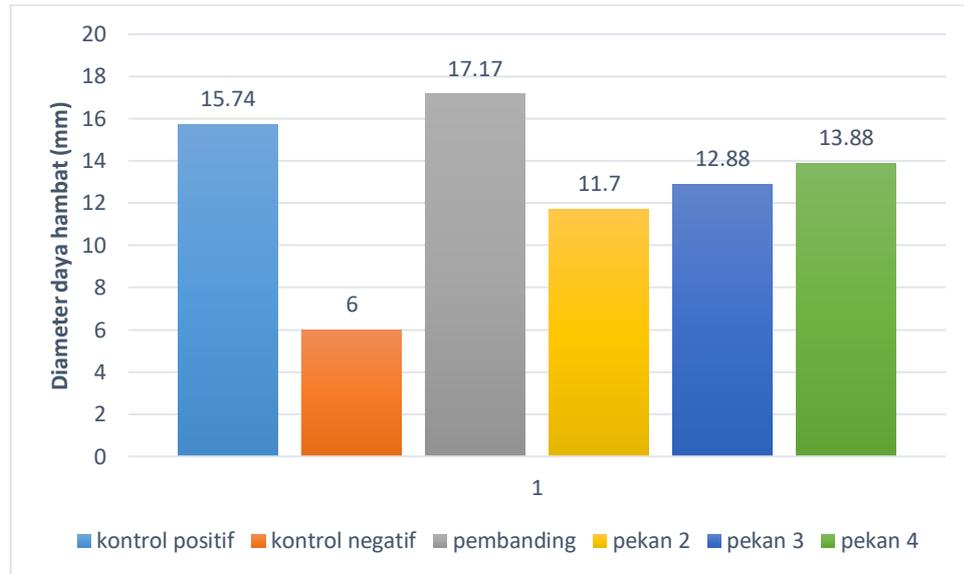
Keterangan :

- a : fermentasi bawang putih tunggal dan madu pekan ke-2
- b : fermentasi bawang putih tunggal dan madu pekan ke-3
- c : fermentasi bawang putih tunggal dan madu pekan ke-4

**Tabel III. Hasil Uji Daya Hambat Bawang Putih Tunggal Hasil Fermentasi**

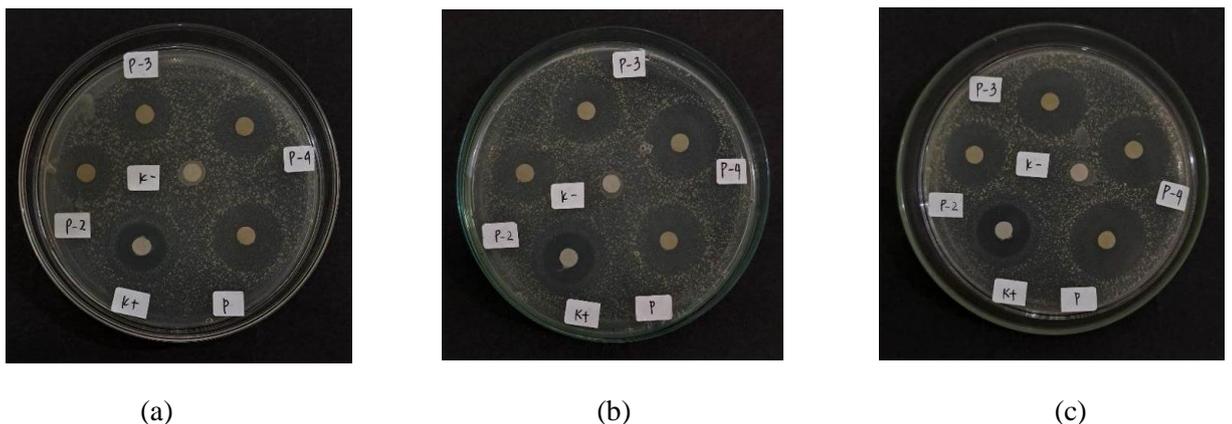
| Replikasi | Diameter Daya Hambat (mm)           |                                   |                              |  |         |         |
|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|--|---------|---------|
|           | Kontrol (+)<br>Amoxicillin<br>0,01% | Kontrol (-)<br>Aquadest<br>steril | Pembanding<br>(Bawang segar) | Perasan Bawang Putih Tunggal ( <i>Allium sativum</i> L.) Hasil Fermentasi Madu |         |         |
|           |                                     |                                   |                              | Pekan-2  | Pekan-3 | Pekan-4 |
| I         | 15,25                               | 6                                 | 18,25                        | 11,83  | 13,08   | 13,80   |
| II        | 16,13                               | 6                                 | 16,00                        | 11,78  | 13,63   | 14,38   |
| III       | 15,83                               | 6                                 | 17,25                        | 11,48  | 11,93   | 13,45   |
| Jumlah    | 47,21                               | 18                                | 51,5                         | 35,09  | 38,64   | 41,63   |
| Rata-Rata | 15,74                               | 6                                 | 17,17                        | 11,70  | 12,88   | 13,88   |
| SD        | 0,45                                | 0                                 | 1,13                         | 0,19   | 0,87    | 0,47    |

Keterangan : Diameter kertas cakram



**Gambar 2. Diagram Rata-Rata Diameter Zona Hambat**

Berdasarkan hasil uji daya hambat bawang putih tunggal (*Allium sativum L.*) hasil fermentasi madu menunjukkan adanya zona bening yang terbentuk dari ketiga pekan fermentasi yang dilakukan. Hasil pengamatan uji daya hambat bawang putih tunggal (*Allium sativum L.*) hasil fermentasi madu memiliki diameter daya hambat yang berbeda-beda. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata diameter daya hambat perasan bawang putih tunggal (*Allium sativum L.*) hasil fermentasi madu pekan ke-2, 3 dan 4 yaitu 11,70 mm, 12,88 mm, dan 13,88 mm. Diameter daya hambat bawang putih tunggal hasil fermentasi madu yang didapatkan termasuk dalam kategori kuat, dimana kategori daya hambat menurut [Nur et al., \(2021\)](#) jika daya hambat  $\geq 20$  mm sangat kuat, 11-20 mm kuat, 6-10 sedang dan  $\leq 5$  mm lemah. Zona hambat yang dihasilkan oleh bawang putih tunggal yang tidak difermentasi memiliki rata-rata diameter daya hambat sebesar 17,17 mm, kontrol positif Amoxicillin injeksi 0,01% memiliki rata-rata sebesar 15,74 mm, sedangkan pada kontrol negatif berupa aquades steril tidak terbentuk zona hambat, hal ini mengindikasikan bahwa tidak adanya hambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.



**Gambar 3. Hasil Uji Daya Hambat Bawang Putih Tunggal Hasil Fermentasi Madu**

Keterangan :

- a : uji daya hambat bawang putih tunggal hasil fermentasi madu replikasi I
- b : uji daya hambat bawang putih tunggal hasil fermentasi madu replikasi II
- c : uji daya hambat bawang putih tunggal hasil fermentasi madu replikasi III

Efek antibakteri dari bawang putih tunggal hasil fermentasi madu disebabkan karena adanya aksi sinergis senyawa antibakteri yang ada pada bawang putih tunggal dan madu yakni kandungan *allicin* dalam bawang putih tunggal, osmolaritas yang tinggi, pH yang rendah serta kandungan hidrogen peroksida yang terdapat dalam madu menurut [Andualem \(2013\)](#) diyakini berkontribusi banyak terhadap dampak pada pertumbuhan bakteri. *Allicin* memiliki aktivitas antibakteri dengan menghambat sintesis DNA dan protein bakteri serta mengganggu sintesis RNA. Kandungan lain yang ada pada bawang putih tunggal salah satunya yakni terdapat asam askorbat, hal tersebut diyakini menambah kemampuan daya hambat dari bawang putih tunggal hasil fermentasi madu seperti yang terdapat pada studi yang dilakukan oleh [Fadhilla et al., \(2020\)](#) menyebutkan bahwa campuran hidrogen peroksida dan asam askorbat dapat menghasilkan mekanisme antibakteri yang mengakibatkan meningkatnya lisis lisozim dan kematian bakteri.

**Tabel IV. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk**

| Perlakuan       | Hasil pengujian | Ketetapan |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Kontrol positif | 0,657 > 0,05    | P > 0,05  |
| Kontrol negatif | .               |           |
| Pembanding      | 0,878 > 0,05    |           |
| Pekan 2         | 0,253 > 0,05    |           |
| Pekan 3         | 0,616 > 0,05    |           |
| Pekan 4         | 0,734 > 0,05    |           |

Berdasarkan hasil analisa statistik menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dengan nilai signifikansi dari masing-masing perlakuan lebih dari 0,05 maka hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa data terdistribusi normal.

**Tabel V. Hasil Uji Homogenitas dan One Way Anova**

| Jenis Pengujian                                    | Ketetapan | Hasil pengujian |
|--|-----------|-----------------|
| Uji Homogenitas (Test of Homogeneity of Variances) | P > 0,05  | 0,089 > 0,05    |
| Uji one way ANOVA                                  | P > 0,05  | 0,000 < 0,05    |

Nilai signifikansi uji homogenitas yang dilakukan memperoleh nilai sebesar  $0,089 > 0,05$  hal tersebut menunjukkan bahwa data homogen. Jika data yang didapatkan normal dan homogen maka memenuhi syarat untuk dapat dilakukan uji *one way* anova. Hasil uji *one way* anova didapatkan nilai signifikansi  $0,000 < 0,05$  yang berarti bahwa rata-rata daya hambat tiap perlakuan yang dilakukan tersebut berbeda secara signifikan, maka uji selanjutnya ialah dengan uji *Post Hoc* yaitu uji *Tukey*. Dari hasil uji *Tukey* mayoritas dari data yang ada menunjukkan hasil ada perbedaan bermakna, sementara untuk data yang menunjukkan hasil tidak ada perbedaan bermakna yakni antara kontrol positif dan pembanding menunjukkan hasil signifikansi  $0,139 > 0,05$  begitu juga dengan pekan 2 dan 3 serta pekan 3 dan 4 yang memiliki nilai signifikan lebih dari 0,05 hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna.

**Tabel VI. Hasil Uji Korelasi Pearson**

| Jenis Pengujian                   | Ketetapan  | Hasil pengujian |
|-----------------------------------|------------|-----------------|
| Uji Correlation Bivariate Pearson | $P < 0,01$ | $0,002 < 0,01$  |

Hasil uji korelasi *Pearson* memiliki nilai sig-2 tailed sebesar  $0,002 < 0,01$  hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara waktu perendaman terhadap daya hambat yang dihasilkan.

## KESIMPULAN

Bawang putih tunggal hasil fermentasi madu mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan terdapat pengaruh waktu perendaman terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Bawang putih tunggal (*Allium sativum* L.) hasil fermentasi madu memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan rata-rata diameter daya hambat pekan ke-2,3 dan 4 yaitu 11,70 mm, 12,88 mm, dan 13,88 mm yang termasuk dalam kategori kuat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albaridi, Najla A. 2019. "Antibacterial Potency of Honey." *International Journal of Microbiology* 2019. doi: 10.1155/2019/2464507.
- Anduaem, Berhanu. 2013. "Combined Antibacterial Activity of Stingless Bee (*Apis mellipodae*) Honey and Garlic (*Allium sativum*) Extracts against Standard and Clinical Pathogenic Bacteria." *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 3(9):725–31. doi: 10.1016/S2221-1691(13)60146-X.
- Angela, Elva. 2022. "Pengaruh Waktu Fermentasi Madu Dengan Bawang Putih Tunggal (*Allium Sativum* L.) Terhadap Daya Hambat Bakteri *Propionibacterium acne*." STF Muhammadiyah Cirebon.
- Dewi Andam, Mira, Rahmana Emran Kartasasmita, and Marlia Singgih Wibowo. 2017. "Uji Aktivitas Antibakteri Beberapa Madu Asli Lebah Asal Indonesia Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*." 5(1):27–30.
- Fadhilla, Rizky Ratna, Diyantoro, Dwi Wahyu Indriati, and Aliyah Siti Sundari. 2020. "Antibacterial Potency of Indonesian Randu Honey against *Staphylococcus sp.*" *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences* 16:67–71.
- Fatisa, Y., Program Studi, Pendidikan Kimia, and Fakultas Tarbiyah. 2013. "Daya Antibakteri Estrak Kulit dan Biji Buah Pulasan (*Nephelium mutabile*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara *In Vitro*." 10(1):31–38.
- Hernawati, Dewi, Suci Suharyati, and Siti Nurkamilah. 2020. "Perbandingan Aktivitas Antibakteri Bawang Putih (*Allium sativum*) Dengan Varietas Berbeda Secara *In Vitro* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ." *Jurnal Life Science* 2:1–10.
- Lalamentik, Gabriel Juliani, Defny Silvia Wewengkang, and Henki Rotinsulu. 2015. "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Karang Lunak *Klyxum sp.* Yang Diperoleh Dari Teluk Manado." *Pharmakon* 6(3):80–87. doi: 10.35799/pha.4.2015.8843.
- Milham, Mila Zainatul. 2021. "Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*." STF Muhammadiyah Cirebon.
- Nur, R. M., Nurafni, K. Koroy, D. Alwi, I. Wahab, S. Sulistiawati, R. Dewi, and M. Rorano. 2021. "The Antibacterial Activity of Seagrass Enhalus *Acoroides* Against *Staphylococcus aureus*." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 890(1). doi: 10.1088/1755-1315/890/1/012013.

- Prihandani, Sri Suryatmiati, Masniari Poeloengan, Susan Maphilindawati Noor, and Andriani. 2015. "Uji Daya Antibakteri Bawang Putih (*Allium Sativum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* dan *Pseudomonas aeruginosa* Dalam Meningkatkan Keamanan Pangan." *Informatika Pertanian* 24(1):53. doi: 10.21082/ip.v24n1.2015.p53-58.
- WHO. 2020. "The Top 10 Causes Of Death." *World Health Organization*. Retrieved October 27, 2021 (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>).
- Yusriani. 2015. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*."

Lampiran 1. Proses Panen Madu Klanceng di Desa Lampuyang Kabupaten Majalengka



Lampiran 2. Penyimpanan Fermentasi Bawang Putih Tunggal dan Madu

