JURNAL ANALIS FARMASI
Volume 5, No. 1 April 2020, Hal 18 - 24

INHIBITON TEST OF PINEAPPLE JUCE (Ananas comosus L. Merr) TO BACTERIA Staphylococcus aureus WITH AGAR DIFFUSION METHOD

UJI DAYA HAMBAT PERASAN BUAH NANAS *(Ananas comosus L. Merr)* TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DENGAN METODE DIFUSI AGAR

Agustina Retnaningsih[1], Annisa Primadiamanti[1], Erdina[1]
E-mail : aragustinare@gmail.com

ABSTRACT

In Indonesia has cultivated one of many fruit species cultivated in tropical and subtropical regions, namely pineapple. Pineapple is known as that contains the enzyme bromelain. It ca be used as anti-inflamatory and antibacterial, good for the digestive system, accelerates wound healing, treating workshops burns, ulcers and cough. The purpose of this study was to determine whether the pineapple fruit juice may inhibit bacteria Staphylococcus aureus. This study using agar diffusion method. The principle is the inhibition of the growth of microorganisms that inhibition zone will be seen as a clear area around the paper disc that contains an antibacterial substance. In this study, using five concentration 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% with three repetitions and showed no formatition of a clear zone on each concentration. Positive control used antibiotic chloramphenicol establish a clear zone of 39 mm. A for the negative control used aquadest sterile, the result is not formed a clear zone. Based on the result of this study concluded that the juice of pineapple is not to inhibit growth bacterial Staphylococcus aureus.

Keywords : pineapple, enzyme bromelain, Staphylococcus aureus, agar diffusion method

ABSTRAK

Di Indonesia telah dibudayakan salah satu jenis tanaman buah yang banyak dibudidayakan di daerah tropis dan subtropics yaitu buah nanas. Nanas terkenal sebagai buah yang kaya akan enzim bromelin. Enzim bromelin dapat digunakan sebagai anti radang, antibakteri, baik untuk sistem pencernaan, mempercepat penyembuhan luka, mengobati luka bakar, gatal, bisul dan dapat menyembuhkan batuk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah perasan buah nanas dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus.* Penelitian ini dilakukan menggunakan metode difusi agar. Prinsip dari metode ini adalah penghambatan pertumbuhan mikroorganisme, yaitu zona hambat akan terlihat sebagai daerah yang jernih disekitar kertas cakram yang mengandung zat antibakteri. Pada penelitian ini menggunakan 5 konsentrasi yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dengan 3 kali pengulangan, dan didapatkan hasil pada masing-masing konsentrasi tidak terbentuk zona jernih. Kontrol positif yang digunakan yaitu antibiotik kloramfenikol yang membentuk zona jernih sebesar 39 mm. Sedangkan untuk kontrol negatif digunakan aquadest steril, hasil yang didapat tidak terbentuk zona jernih. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa air perasan buah nanas tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus.*

Kata kunci : buah nanas, enzim bromelin, *Staphylococcus aureus,* difusi agar.

1) Prodi Anafarma Universitas Malahayati

PENDAHULUAN

Tanaman nanas dalam bahasa latin *Ananas comosus* merupakan salah satu tanaman buah yang banyak dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis. Nanas terkenal sebagai buah yang kaya akan enzim bromelin[5].

Buah nanas memilki efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan obat antibiotik[11]. Pada penelitian ini digunakan nanas varietas *Queen* dan Spanish.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan pada tahun 2008 oleh Rakhmanda tentang perbandingan efek anti bakteri jus nanas (*Ananas comosus L. Merr)* pada berbagai konsentrasi terhadap *Streptococcus mutans* diperoleh pada konsentrasi 25% jus nanas dapat menghambat bakteri sedangkan pada konsentrasi 100% jus nanas mempunyai efek membunuh bakteri[11].

Penelitian tahun 2013 yang dilakukan oleh Suerni dkk, sari buah nanas (*Ananas comosus L. merr*.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 50% menghasilkan jumlah rata-rata zona hambat yaitu 4,667 mm, sedangkan pada konsentrasi 100% menghasilkan jumlah rata-rata zona hambat yaitu 6,333 mm[12].

Penelitian selanjutnya Angraeni dan Rahmawati menguji efektivitas daya antibakteri kulit nanas (*Ananas comos*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* di dapat kadar hambat minimalnya pada konsentrasi 6,25% dan kadar bunuh minimalnya terdapat pada konsentrasi 50%[1].

Pada bulan Januari 2016 Miranda, dkk melakukan penelitian tentang Uji Efek Antibakteri Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas comosus (L) Merr)* Terhadap Bakteri *Klebsiellapneumoniae* hasil yang diperoleh pada konsenrtasi 100 % rata-rata sebesar 1,76 mm dan pada konsentrasi 25% yaitu 0,76 mm [6].

METODE PENELITIAN

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu tabung reaksi, rak tabung, jarum ose, gelas kimia, pinset, cawan petri, kain kasa steril, erlenmeyer, balep, pipet volum, lampu spritus, timbangan, dan kapas lidi steril.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu Biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus,* media *Muller Hinton Agar*, larutan NaCl steril 0,9%,larutan Mc Farland 1, aquadest steril, air perasan buah nanas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah perasan buah nanas dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus.*

Prosedur Kerja:

Pembuatan Larutan Uji [7]

Sejumlah buah nanas dikupas. Timbang 200 gram nanas, lalu diblender. Kemudian diperas dan disaring untuk memperoleh air perasan buah nanas.

Pembuatan Stok Kultur Bakteri [10]

Diambil satu koloni bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan jarum ose. Lalu ditanam pada media nutrient agar miring dengan cara menggores. Setelah itu diinkubasi dalam inkubat or pada suhu 35 ± 2 ºC selama 18 - 24 jam.

Penyiapan Inokulum [10]

Dari stok kultur bakteri *Staphylococcus* aureus diambil dengan menggunakan jarum ose steril. Kemudian disuspensikan dalam tabung yang berisi 10 ml NaCl 0,9 % steril sampai kekeruhannya sama dengan standar Mac Farland I. Lalu inkubasi dalam inkubator pada suhu 35 ± 2ºC selama 3 jam.

Prosedur Pengerjaan [9]

Lidi kapas steril dicelupkan dalam biakan bakteri *Staphylococcus aureus.* Pulaskan dalam media *Mueller Hinton Agar (MHA)* hingga rata dengan cara menggores secara merata. Biarkan meresap selama 5 menit.

Letakkan disc cakram standar antibiotik kloramphenikol diatas media MHA yang telah dipulaskan dengan suspense bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan pinset steril. Kemudian letakkan disc cakram larutan uji dari kedua sampel pada konsentrasi 100%,

80%, 60%, 40%, 20% kemudian disc cakram standar antibiotik kloramphenikol dengan menggunakan pinset steril. Inkubasi pada suhu 37 ºC selama 24 jam. Amati dan ukur diameter zona hambatan (wilayah jernih) yang terbentuk disekitar disc cakramstandar antibiotik kloramfeni kol dan disc cakram larutan uji perasan nanas.

HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan uji daya hambat antibakteri pada air perasan buah nanas *(Ananas comosus L. Merr)* golongan Spanish dan Queen terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% yang dilakukan dengan tiga kali pengulangan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1
Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambatan Air Perasan Buah Nanas Varietas *Queen* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Sampel	Pengulangan Zona Hambatan (mm)					Diameter Rata-rata (mm)
	A	B	C	D	E	
I	-	-	-	-	-	-
II	-	-	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-	-
Jumlah (mm)						-
Diameter Rata-rata						-

Tabel 2
Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambatan Air Perasan Buah Nanas Varietas Spanish Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Sampel	Pengulangan Zona Hambatan (mm)					Diameter Rata-rata (mm)
	A	B	C	D	E	
I	-	-	-	-	-	-
II	-	-	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-	-
Jumlah (mm)						-
Diameter Rata-rata						-

Keterangan :
I : Pengulangan Pertama
II : Pengulangan Kedua
III : Pengulangan Ketiga
A : Air Perasan Buah Nanas Konsentrasi 100%
B : Air Perasan Buah Nanas Konsentrasi 80%
C : Air Perasan Buah Nanas Konsentrasi 60%
D : Air Perasan Buah Nanas Konsentrasi 40%
E : Air Perasan Buah Nanas Konsentrasi 20%

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1 dan Tabel 2. Air perasan buah nanas *Queen* dan Spanish Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukan pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% tidak terbentuk zona bening dan tidak memiliki daya hambat.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan uji daya hambat perasan air buah nanas *(Ananas comosus L. Merr)* yang didapat di Desa Adipuro, Kecamatan Trimurjo, Kabupaten Lampung Tengah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi agar.

Metode difusi agar yang dilakukan merupakan metode *disc*

diffusion (test Kirby dan Bauer). Pada prinsipnya antibakteri akan meresap ke dalam kertas cakram, penghambatan pertumbuhan mikroorganisme terlihat sebagai wilayah yang jernih di sekitar kertas cakram. Kertas cakram yang mengandung antimikroba diletakkan pada plat agar yang telah ditumbuhi mikroorganisme. Metode ini tidak rumit dalam pengerjaannya, efisien serta tidak memerlukan alat dan bahan yang banyak [8].

Nanas mengandung zat aktif yang dapat digunakan sebagai zat antibakteri yaitu enzim bromelin dan flavonoid [5]. Enzim bromelin dapat digunakan sebagai efek antibakteri. Enzim bromelin bersifat mudah terurai akibat teroksidasinya protease yang berada dalam protein, selain itu bersifat analgetik dan antiinflamasi yang sangat efektif. Sifat ini dapat mempercepat pencernaan protein pada proses pencernaan mengganggu pertumbuhan sel kanker, dan mencegah terjadinya penggumpalan darah, membantu fungsi pencernaan dalam tubuh, karena mampu meningkatkan efektifitas kerja enzim trypsin dan enzim pepsin. Bromelin merupakan antikoa gulan alami yang bekerja dengan cara memecah protein fibrin pemeku darah, selain itu dapat mengencerkan lendir sehingga meringakan penderita asma dan bronkhitis kronis[11].

Penelitian menunjukkan bahwa bromelin dapat memicu kerja sel darah putih sehingga meningkatkan sistem imun tubuh. Cara kerja dari enzim bromelin adalah menurunkan tegangan permukaan bakteri dengan cara menghidrolisis protein saliva dan glikoprotein yang merupakan mediator bakteri. Turunnya tegangan permukaan dinding sel bakteri menyebabkan dinding sel tidak selektif dalam meloloskan zat terlarut dan zat lainnya. Zat-zat tersebut dapat mengubah sifat fisik dan kimiawi selaput sel dan dapat menghalangi fungsi normalnya sehingga mampu menghambat dan membunuh bakteri tersebut[11].

Akan tetapi, menurut Jutamongkon dan Charoenrein (2010) aktivitas bromelin terus menurun apabila diinkubasi pada temperatur 50°C dalam waktu yang lama. Pada kondisi tersebut energi aktivasi untuk denaturasi enzim lebih tinggi daripada energi aktivasi untuk reaksi katalitik sehingga enzim cenderung terdenaturasi daripada melakukan aktivitas kataliknya [4].

Selain enzim bromelin, nanas juga mengandung senyawa lain yang dapat diduga sebagai zat antibakteri yaitu flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa fenol yang berfungsi sebagai zat antibakteri dan antijamur. Sifat-sifat kimia dari senyawa fenol yaitu bersifat agak asam sehingga dapat larut dalam basa dan terdapat oksigen, yang banyak akan terurai. Mekanisme kerja flavonoid yaitu dengan mendenaturasi protein sel bakteri sehingga sifat khasnya hilang. Denaturasi protein dapat merusak sel secara permanen dan tidak bisa diperbaiki lagi. Flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transpor nutrisi yang mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri[5].

Biakan bakteri yang digunakan untuk penelitian ini yaitu biakan murni *Staphylococcus aureus* yang terlebih dahulu dibiakan pada media *Mueller Hinton Agar (MHA)* lalu diinkubasi pada suhu 37ºC selama 24 jam. *Muller Hinton Agar* (MHA) digunakan dalam uji aktivitas antimikroba dengan metode difusi agar. Media ini sesuai dengan klinis dan laboratorium Standard Institute (CLSI). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil yaitu ukuran inokulum dan tingkat pertumbuhan.

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini yaitu antibiotik kloramfenikol, karena antibiotik ini merupakan salah satu antibiotik yang berspektrum luas yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negative[8]. Sedangkan untuk kontrol negatif digunakan kertas cakram yang telah direndam dengan menggunakan aquadest.

Pengujian uji daya hambat air perasan buah nanas dengan cara mengukur zona hambatan yang terbentuk di sekitar kertas cakram. Kertas cakram yang mengandung bahan antimikroba diletakan pada

permukaan agar *Muller Hinton Agar* (MHA) yang telah diberi suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dengan jarak tertentu pada masing – masing kertas cakram. Kemudian diinkubasi pada suhu 37ºC selama 24 jam, dilakukan inkubasi pada suhu 37ºC karena pada suhu tersebut bakteri dapat tumbuh dengan optimal. Apabila hasilnya positif ditandai dengan terbentuk zona hambatan disekitar kertas cakram, sedangkan hasilnya negatif ditandai dengan tidak terbentuknya zona hambatan disekitar kertas cakram.

Pada hasil penelitian menunjukan bahwa air perasan buah nanas pada konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, dan 20% yang dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali, tidak terbentuk zona hambatan. Sedangkan untuk kontrol positif digunakan antibiotik kloramfenikol dengan hasil terdapatnya zona hambatan sebesar 30 mm dan kontrol negatif digunakan aquadest steril hasilnya menunjukkan tidak terbentuknya zona hambatan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Endang Suerni dengan judul uji daya hambat ekstrak buah nanas *(Ananas comosus L. Merr.), salak (Salacca edulis Reinw.)* dan mangga kweni *(Mangifera odorata Griff.)*, didapat zona hambat maksimum 6,333 mm pada konsentrasi 100% dan zona hambat minimum 4,667 mm pada konsentrasi 50%. Tidak terbentuk zona hambatan karena pada tahap penanganan sampel yang dilakukan berbeda dengan yang dilakukan oleh peneliti, sari buah nanas yang didapat menggunakan metode maserasi, dimana senyawa kimia yang terkandung seperti polifenol, saponin, flavonoid serta quercetin di tarik menggunakan pelarut etanol, kemudian sari buah yang didapat disterilisasi, karena pada tahap ini dilakukan proses sterilisasi maka kandungan enzim bromelin yang terdapat pada buah nanas rusak, sehingga pada penelitian ini daya hambat yang dihasilkan bukan dari enzim bromelin, akan tetapi dari senyawa kimia yang terkandung seperti polifenol, saponin, flavonoid serta quercetin[12]. Sedangkan penanganan sampel yang dilakukan oleh peneliti tidak melakukan metode maserasi dan sterilisasi.

Kemudian pada penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Rakhmanda yang berjudul perbandingan efek antibakteri jus nanas *(Ananas comosus (L) Merr.)* pada berbagai konsentrasi terhadap *Streptococcus mutans,* penanganan sampel yang dilakukan sama dengan yang dilakukan oleh penulis, namun Rahmanda menambahkan proses sentrifugasi selama 30 menit setelah mendapatkan sari buahnya. Kemudian hasil dari sentrigugasi tersebut diambil *supernatant* atau hasil dari sentrifugasi yang memilki bobot jenis yang rendah (larutan yang jernih). *Supernatant* dicampur dengan bahan media *Brain Heart Infusion Broth (BHIB)* kemudian disterilkan dengan carafiltrasi menggunakan micro filter [11].

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Miranda dkk tentang uji efek antibakteri air perasan daging buah nanas *(Ananas comosus (L) Merr.)* terhadap bakteri *Klebsiella pneumonia* pada konsentrasi 50% terdapat zona hambat sebesar 0,76 mm dan pada konsentrasi 100% terdapat zona hambat sebesar 1,76 mm [6].

Hasil yang didapat berbeda, karena penulis menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* yang termasuk kedalam bakteri gram positif sehingga memiliki dinding sel yang tersusun dari lapisan peptidoglikan (molekul yang terdiri dari asam amino dan gula) yang lebih tebal, berbeda dengan *Klebsiella pneumonia* yang termasuk kedalam bakteri gram negatif sehingga memilki dinding sel yang tersusun dari lapisan peptidoglikan yang tipis.

Dalam hal ini peptidoglikan merupakan komponen utama dinding sel bakteri yang bersifat kaku dan bertanggung jawab untuk menjaga integritas sel serta menetukan bentuknya.

Tidak terdapatnya zona hambat karena pada penelitian ini cara untuk mengambil filtrat dari buah nanas masih sederhana yaitu dilakukan dengan memblender buah nanas kemudian diperas dan direndam pada kertas cakram selama 10 menit.

Sehingga zat aktif yang diperoleh tidak bekerja dengan baik. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kandungan enzim bromelinyaitu[3]

1. Kematangan buah
   Hasil penelitian Tokkong (1979) menunjukan bahwa makin matang buah maka enzim bromelin dalam buah tersebut makin kurang aktif. Hal ini disebabkan pada waktu pematangan buah terjadi pembentukan senyawa tertentu, dalam hal ini enzim sebagai protein mungkin ikut terpakai dalam senyawa tersebut sehingga sebagian struktur enzim akan rusak, akibatnya keaktifannya pun berkurang. Disamping itu, buah yang masak menunjukan pH 3,0-3,5 dan pada suasana asam sebagian enzim bromelin terdenaturasi atau mengalami perubahan struktur sehingga keaktifannya berkurang.
2. Pengaruh pH
   Aktivitas enzim bromelin optimum pada Ph 6,5 dimana enzim memiliki aktivitas yang maksimum. Apabila pH yang digunakan terlalu tinggi atau rendah akan terjadi beberapa perubahan yaitu denaturasi protein yang kecepatan katalisnya menurun.
3. Pengaruh Suhu
   Suhu optimum untuk enzim bromelin adalah 50°C, diatas dan dibawah suhu tersebut keaktifan enzim menjadi lebih rendah karena dibawah suhu optimum energi kinetik molekul substrat maupun enzim cukup rendah, sehingga kemungkinan substrat dan enzim untuk bertemu dan bereaksi kecil dan kecepatan reaksi menjadi rendah.
4. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu
   Kecepatan katalis meningkat pada konsentrasi enzim dan waktu yang lebih. Hal ini disebabkan adanya konsentrasi substrat efektif untuk tiap mol enzim. Dengan bertambahnya mol enzim maka dengan konsentrasi substrat yang tertentu akan menyebabkan kecepatan katalis akan semakin besar, walaupun hubungan ini belum tentu bersifat linier. Waktu yang lebih lama akan menyebabkan daya kerja enzim untuk mengkatalis menjadi lebih lama dan akan menyebabkan hasil katalisa yang lebih lama dan bergantung pada konsentrasi substrat yang ada.
5. Selain itu, nanas merupakan salah satu jenis buah yang mempunyai sifat mudah rusak dan busuk, sehingga buah tidak tahan lama untuk disimpan. Enzim bromelin yang terkandung dalam buah nanas bersifat tidak stabil. Ketidakstabilan enzim dikarenakan sifatnya yang mudah terurai akibat teroksidasinya protease yang berada dalam protein. Enzim bromelin juga termasuk enzim proteolitik yang membantu memecah protein. Dalam hal ini, protein merupakan salah satu penyusun membran bakteri *Staphylococcus aureus*.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan, bahwa air perasan buah nanas (*Ananas comosus (L) Merr.)* tidak mempunyai potensi efek antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus.*

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang potensi efek antibakteri air perasan buah nanas (*Ananas comosus (L) Merr.)* terhadap bakteri lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Angraeni, S., dan Rahmawati, 2013, Uji efektivitas Daya Antibakteri Kulit Nanas Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans, Karya Tulis Ilmiahi,* Universitas Diponegoro, Semarang
2. Bonang, G. dan Koeswardono, 1982, *Mikrobiologi Kedokteran,* Gramedia, Jakarta
3. Indrawati, Tenty., 1983, *Pembuatan Kecap Keong Sawah Dengan Menggunakan Bromelin,* Balai Pustaka, Jakarta. id.wikipwedia.org/wiki/Bromelin, diakses pada

tanggal 03 Juni 2016 pukul 11.00 WIB.
4. Jatumongkon, R. dan Charoerin, S. 2010, *Effect of Temperature on the Stability of Fruit Bromealin from Smooth Cayrnne Pineapple,* Kasetsart J. (Nat. Sci), 44 (5): 943-948.
5. Maisarah, 2014, *Budidaya Nanas, Indo Publika*, Yogyakarta.
6. Miranda, M.A.J., Nangoy, E., Wowor, P.M., 2016, *Uji Efek Antibakteri Air Perasan Buah Nanas (Ananas comosus (L) Merr)* Terhadap Bakteri *Klebsiella pneumonia,* Universitas Sam Ratulangi Manado, Sulawesi Utara.
7. Novitriani, K., dan Sapitri, N., 2014, *Efektivitas Air Perasan Buah Nanas (Ananas comosus) Pada Peningkatan Nilai Mutu Minyak Kelapa (Coconus nucifera),* STIKes Bakti Tunas Husada, Tasikmalaya).
8. Pelczar, M.J., Chan, 2005, *Dasar-dasar Mikrobiologi*. UI Press. Jakarta.
9. Pratiwi, M. 2008, *Uji Daya Hambat Perasan Kangkung Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Dengan Metode Difusi Agar*, Karya Tulis Ilmiah, AKAFARMA, Bandar Lampung.
10. Priyadi, I.W.Y., 2014, *Uji Aktivitas Antibakteri Pada Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) Yang dijual di Apotek Jaringan di Bandar Lampung Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa Secara Difusi Agar*, AKAFARMA, Bandar Lampung.
11. Rakhmanda, A.P., 2008, *Perbandingan Efek Antibakteri Jus Nanas (Ananas comosus L.Merr.) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Streptococcus mutans,* Karya Tulis Ilmiah,Universitas Diponegoro, Semarang.
12. Suerni, E., Muhammad, A., Guli, M.M., 2013, *Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Nanas (Ananas comosus L.Merr.), Salak (Salacca edulisnReinw.) dan Mangga Kweni (Mangifera odorata Griff.) terhadap Daya Hambat Staphylococcus aureus,* Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Sulawesi Tengah.