KARAKTERISTIK FISIKA-KIMIA MADU ODENG GARUT SELATAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP UJI INHIBISI *Staphylococcus aureus* DAN *Candida albicans*

Novi Fitria[1], Agie A.Gunawan[1], Aldi Ahyana[1], Amin Kanda[2],

[1] Program Studi S1 Kimia, Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih, Jl Padasuka 233, Bandung, 40611, Indonesia
[2] Biofarma, Jl. Pasteur No.28 Bandung, 40161, Indonesia

E-mail : staba.novifitria@gmail.com

Abstrak

Madu pada saat pandemi Covid 19 saat ini banyak dikonsumsi oleh masyarakat, sebagai upaya menjaga imunitas tubuh. Madu Odeng salah satu produk madu yang diproduksi dari Garut Selatan, dan madu ini dihasilkan dari lebah Apis dorsetal yang hidup di pohon dengan ketinggian 20-40 meter di pedalaman hutan Garut Selatan. Flavonoid merupakan salah satu senyawa antimikroba turunan senyawa fenol yang terdapat dalam madu odeng Garut Selatan. Flavonoid dapat melawan dan menghambat penyebab infeksi dari *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar flavonoid yang ada di Madu Odeng Garut Selatan (MOGS) serta mengetahui daya hambatnya terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. Rancangan penelitian yang dilakukan adalah true eksperimental dengan metode sumuran dengan variasi konsentrasi MOGS adalah 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% serta kontrol menggunakan aquabidest. Karakteristik MOGS diukur sebagai data sekunder dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar flavonoid pada MOGS adalah 0,56% (b/b) dengan karakteristik MOGS yang diuji adalah kadar air yaitu 24,66%, kadar abu sebesar 2,86% dan kadar gula 1,04%. Untuk zona hambat *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* pada penelitian ini tidak terbentuk di semua variasi konsentrasi MOGS. Hal ini bisa disebabkan beberapa faktor seperti kadar air dan kadar abu yang terlalu tinggi melebihi standar SNI 8664 : 2018 2014 untuk kriteria kualitas madu. Sedangkan kandungan Total Flavonoid dalam MOGS sebesar 0,56% (b/B) masih belum mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. Maka disarankan untuk produsen MOGS menyesuaikan dengan kriteria standar kualitas madu sesuai SNI sebelum dipasarkan kepada konsumen.

Abstract

Honey product during the Covid 19 pandemic is currently being consumed by many people, as an effort to maintain body immunity. Odeng honey is one of the honey products produced from South Garut, and this honey is produced from Apis dorsetal bees that live in trees with a height of 20-40 meters in the South Garut forest. Flavonoids are one of the antimicrobial compounds derived from phenol compounds found in South Garut odeng honey. Flavonoids can fight and inhibit the cause of infection from Staphylococcus aureus and Candida albicans. This study aimed to analyze the levels of flavonoids in the South Garut Odeng Honey (MOGS) and to determine their inhibition against Staphylococcus aureus and Candida albicans. The research design was a true-experimental sumuran method with variations in MOGS concentrations of 20%, 40%, 60%, 80% and 100% wuth aquabidest as control. MOGS characteristics were measured as secondary data in this study. The results showed that the flavonoid content in MOGS was 0.56% (w/w) with the characteristics of the tested MOGS being 24.66% water content, 2.86% ash content and 1.04% sugar content. The inhibition zones of Staphylococcus aureus and Candida albicans in this study were not formed in all variations of MOGS concentrations. This could be due to several factors, such as the water content and ash content being too high, exceeding the 2014 SNI 8664 : 2018 standard for honey quality criteria. Meanwhile, the total flavonoid content in MOGS of 0.56% (w/w) was still unable to inhibit the growth of Staphylococcus aureus and Candida albicans. So it is recommended for MOGS producers to adjust to the criteria of honey quality standards according to SNI 8664 : 2018 before being marketed to the consumers

.

Keywords **:** *Odeng Honey, Cakram methode, antimicrobe, Flavonoid*

1. Pendahuluan

Menurut Landry (2016) diketahui bahwa komposisi madu 80% nya adalah karbohidrat, sebagian besar dalam bentuk monosakarida (fruktosa dan glukosa), sedangkan sebagian kecil dalam bentuk polisakarida (sukrosa, melezitose, dan gula lainnya). Kandungan zat aktif sebagai anti bakteri pada madu adalah flavonoid (Erwiyatno, 2012) sehingga penggunaan madu dalam beberapa penelitian telah banyak dilakukan terutama dalam keutamaannya sebagai anti mikroba.

Konsentrasi campuran madu dan lilin lebah (mixture honey and beeswax) sebanyak 50% adalah konsentrasi minimum yang dapat menginhibisi pertumbuhan *Staphyloccoccus auerus* dan 66% menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, sedangkan penelitian Erwiyatno (2012) mengungkapkan bahwa madu asli (tanpa *bee pollen* dan *royal jelly*) produksi daerah sukapura probolinggo dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus pyogenes* dengan konsentrasi 95% dan *Minimum Inhibition Concentration* (MIC) positif. Menurut Zulhawa (2010), madu sumbawa dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* baik pada isolat klinik maupun pada isolat standar, namun karakterisasi madu Sumbawa tidak menjadi parameter dalam penelitian (Landry, 2016).

Penelitian Sundoro (2012) membandingkan karakteristik fisika dan kimia dan efek antibakteri antara dua jenis madu yaitu madu Manuka dan madu lokal, parameter yang diukur adalah pH, tekanan osmotik, konsentrasi hidrogen peroksida, hasil menunjukkan bahwa kedua jenis madu masih dalam batas normal keasaman madu (3,5 – 4,5) dan membuktikan kualitas madu lokal Indonesia dengan madu Manuka Australia adalah sama berdasarkan karakteristik fisika – kimianya, sedangkan untuk efek antibakteri menunjukkan baik madu Manuka maupun madu lokal Indonesia memberikan hasil yang steril terhadap *Clostridium sp*, namun madu Manuka mampu menghambat pertumbuhan *Basillus sp* lebih baik dibandingkan dengan madu lokal. Penelitian karakterisasi fisika dan kimia madu hutan Desa Terasa menunjukkan bahwa kadar air, kadar abu, daya hantar listrik, keasaman dan pH dari madu Terasa berturut - turut adalah 22,7%, 0,59%, 0,592mS/cm, 28,026 meq/kg dan 4,85 (Qadar, 2015).

Maka dapat kita pahami bahwa setiap jenis madu yang dihasilkan secara alami sangat bervariasi dalam karakterisasi fisika dan kimianya dan pada akhirnya mempengaruhi efek anti mikroba yang akan dihasilkannya. Di area Garut Selatan di produksi madu organik "Odeng" dengan tambahan *bee pollen* dipercaya oleh masyarakat sekitarnya sangat berkhasiat dalam menyembuhkan penyakit, namun kajian karakterisasi madu organik Odeng Garut Selatan dan efek anti mikroba secara experimental masih sangat terbatas. Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian secara komprehensif dengan melibatkan karakterisasi fisika-kimia madu organik Odeng Garut Selatan yang bersifat organik dengan penambahan *bee pollen* dan menguji efek anti mikrobanya (pada bakteri dan jamur) menjadi penting untuk dilakukan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat true-ekperimental, dimana terdapat kontrol yang digunakan dan untuk perlakuan menggunakan variasi konsentrasi MOGS sebesar 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%. Metode penentuan zona hambat menggunakan teknik sumuran baik pada kontrol maupun pada perlakuan.

Persiapan awal penelitian dilakukan dengan menguji karakteriktik MOGS yang meliputi kadar air, dengan cara a. Panaskan cawan porselen di dalam oven dengan temperatur 105^{o}C selama 5 menit dan dinginkan dalam desikator selama 15 menit; b. Timbang dan catat berat konstant kosong cawan porselen; c. Timbang 100 g MOGS dalam porselen; d. Panaskan porselen yang berisi sampel selama 1,5 jam pada suhu 105^{o}C kemudian dinginkan dalam desikator selama 15 menit dan timbang serta catat berat konstannya; e. Panaskan kembali porselen selama 10 menit pada temperatur 105^{o}C dan dinginkan selama 3 menit dalam desikator, kemudian timbang, lakukan sampai berat kontant sekurang-kurangnya 3 kali. Uji karakteristik selanjutnya setelah kadar air adalah menganalisis kadar abu dan kadar gula. Rumus perhitungan kadar air dan kadar abu tersedia pada Pers (1) dan Pers (2)
Penentuan kadar abu dilakukan dengan langkah-langkah berikut : a. Panaskan krus porselen di dalam oven dengan temperatur 100^{o}C selama 5 menit dan dinginkan dalam desikator selama 10 menit; b. Timbang berat kosong krus porselen hingga konstan dan catat; c. tuangkan sampel sebanyak 100g ke dalam krus porselen lalu timbang beratnya; d. Masukkan krus porselen berisi sampel ke dalam furnest pada suhu 400^{o}C selama 15 menit kemudian masukkan ke dalam desikator selama 10 menit, keluarkan krus porselen dan dinginkan di atas lempengan besi; e. Timbang berat krus porselen dan sampel hingga konstan.

Penentuan kadar gula total dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut : a. timbang sejumlah 100g sampel kemudian tambahkan alkohol 80% dengan perbandingan 1:1; b. Hancurkan sampel dengan menggunakan waring blender sampai gula terekstrak lalu pindahkan ke dalam gelas piala secara kuantitas; c. Saring sampel dengan menggunakan kapas, tempatkan filtrat dalam gelas piala; c. sisa padatan pada kapas dicuci dengan alkohol 80%; d. Mengukur pH filtrat jika terlalu asam tambahkan $CaCO_3$ sampai cukup basa lalu panaskan pada penangas air pada suhu 100oC selama 30

menit kemudian saring kembali dengan kertas saring Watman No.2; d. Hilangkan alkohol dengan memanaskan filtrat pada penangas air yang suhunya di jaga di 85oC, jika akan kering tambahkan air secukupnya atau metode lainnya menggunakan quick evaporator dengan bantuan vakum; e. Tepatkan volume larutan sampai volume tertentu dengan air dan kocok hingga merata; f. Larutan siap digunakan untuk penetapan gula, jika diperlukan larutan dapat diencerkan secukupnya; g. Pembuatan kurva standar glukosa yang mengandung 0,10, 20, 30, 40 dan 60 µg glukosa, dimana masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan 5 mL larutan fenol lalu kocok; h. Tambahkan dengan cepat 5 mL larutan asam sulfat pekat dengan cara menuangkan secara tegak lurus ke permukaan larutan; i. Biarkan selama 10 menit, kocok lalu tempatkan dalam penangas air selama 15 menit kemudian ukur absorbannya dan buat kurva standar yang diukur dengan panjang gelombang 425nm. Uji kadar gula total dan uji kadar flavonoid dilakukan dengan teknik spektrofotometri yang dilakukan di Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka LPPM - Institut Pertanian Bogor.

$$\%\ kadar\ air = \frac{B-C}{B-A}\ x\ 100\% \qquad (1)$$

Dimana :

A = Berat cawan kosong (g)
B = Berat cawan + sampel awal (g)
C = Berat cawan + contoh kering (g)

$$\%\ kadar\ abu = \frac{B-A}{Berat\ Contoh\ (g)} x100\% \qquad (2)$$

Dimana :

A = Berat krus porselin (g)
B = Berat krus porselin dengan abu (g)

Pengidentifikasian *Staphylococcus aureus* dilakukan pada media *Blood agar* dan membentuk zona terang di sekitar koloni membentuk alfa hemolisin. Hemolisin disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* yang toksik sehingga melisiskan sel darah merah. Langkah-langkah membuat media *blood agar* (BA) adalah sebagai berikut : a. ditimbang bubuk media blood agar sesuai kebutuhan yang tertera dalam label media kemudian dilarutkan dengan aquadest pada erlenmeyer kemudian tutup dengan kasa atau kapas steril; b. Disterilisasi pada *autoclave* di suhu 121^{o}C selama 15 menit, tunggu sampai hangat kuku lalu tambahkan darah kambing 5%, kemudian tuangkan dalam petridish. Pembuatan suspensi *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan tahapan berikut : a. Isi tabung reaksi dengan NaCl fisiologis 0,9% sebanyak 3 mL; b. Lalu ambil 1 mata ose koloni bakteri dengan *inoculating disposable* kemudian homogenkan sampai koloni bakteri larut; c. Ukur dengan turbidimetri dan bandingkan dengan standar *Mc Farland* dimana untuk bakteri 0,5-0,65 dan untuk jamur 1,8-2,2.

Pengidentifikasian *Candida albicans* dilakukan dengan langkah-langkah berikut : a. koloni tersangka *Candida albicans* diambil dari suspense menggunakan ose dan diletakkan dalam *objeck glass* yang bersih (tidak berlemak); b. Setelah mengering lakukan fiksasi pada lampu spirtus sebanyak 3 kali; c. melakukan pengecatan gram, dikeringkan dan dibaca di mikroskop dengan pembesaran 40x dan 100x.

Pembuatan stok variabel konsentrasi Madu Odeng Garut Selatan (MOGS) diakukan dengan tahapan sebagai berikut : a. MOGS diencerkan dengan aquabides hingga didapatkan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%. Rumus yang digunakan adalah :

$$V1\ x\ C1 = V2\ x\ C2 \qquad (3)$$

Dimana :

V1 = Volume larutan awal
V2 = Volume larutan akhir
C1 = Konsentrasi larutan awal
C2 = Konsentrasi larutan akhir

Uji daya hambat pada penelitian ini menggunakan metode sumuran dan media Mueller Hinton Agar (MHA). disiapkan 2 ml NaCl fisiologis steril dalam tabung reaksi. Beberapa oshe bakteri diambil dari isolat kuman. Kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi NaCl fisiologis steril, dikocok sampai homogen. kemudian dibandingkan dengan suspensi 0,5 *Mc Farland*. Bakteri diambil dengan kapas lidi steril, lalu diletakkan pada tepi tabung reaksi kosong kemudian kapas lidi steril tersebut diputar agar bakteri yang akan dioleskan tidak terlalu banyak. Setelah itu dioleskan pada agar *Muller Hinton Agar* dan diratakan. Diamkan selama 5-10 menit agar bakteri dan jamur meresap ke dalam media. Pada Media *Muller Hinton Agar* dibuat sumuran dengan alat pembuat sumuran berdiameter 6 mm. Masing-masing sumuran diberi MOGS dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% serta aquabidest sebagai kontrol. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37^{o}C selama 18-24 jam. Zona yang terbentuk diukur dengan satuan milimeter (mm).

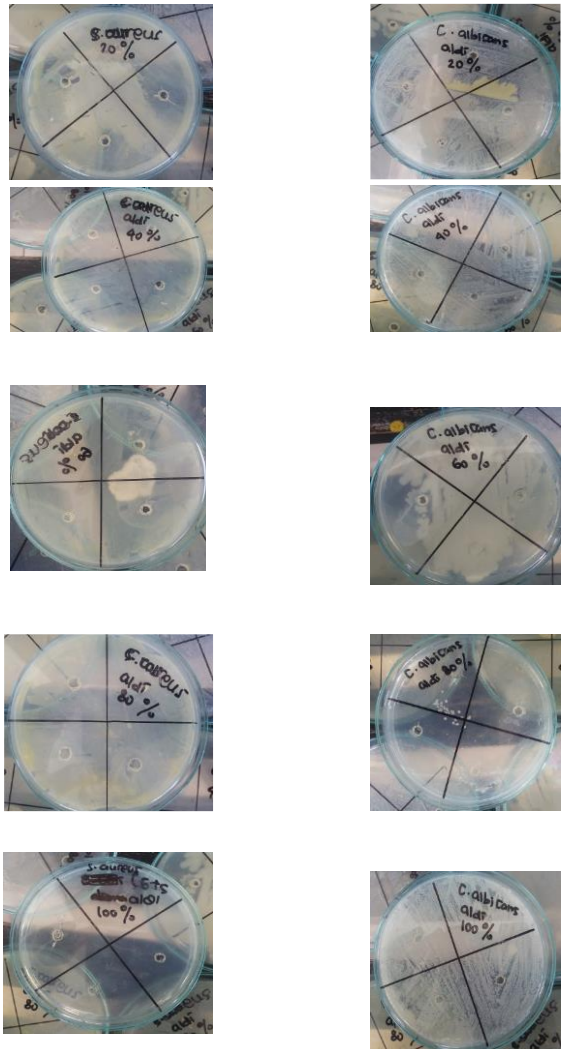
3. Hasil dan Pembahasan

Madu adalah cairan alami yang umumnya mempunyai rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu dari sari bunga tanaman (floral nektar) atau bagian lain dari tanaman (ekstra floral nektar) atau ekskresi serangga. Uji karakteristik MOGS terhadap kadar flavonoid terukur 0,56% sedangkan untuk kadar air, kadar abu dan kadar gula total secara berturut-turut bernilai 24,7%; 2,9% dan 1,04%. Sedangkan untuk uji inhibisi zona hambat tidak terbentuk pada penelitian ini, baik pada pertumbuhan *Staphylococcus aureus* maupun pada *Candida albicans*. Hasil uji inhibisi tersedia pada Gambar 1.

Madu Odeng Garut Selatan (MOGS) termasuk ke dalam madu hutan. SNI 8664 : 2018 menyebutkan bahwa kualitas madu hutan yang baik adalah memiliki kadar air maksimal 22% (b/b) total kadar gula 65% (b/b). Sedangkan pada penelitian ini kadar air MOGS melebihi standar SNI dan kadar gula total sangat jauh lebih rendah dari SNI. Ketidaksesuaian dengan kualitas standar SNI inilah bisa menjadi salah satu faktor tidak adanya daya inhibisi terhadap pertumbuhan baik pada pertumbuhan *Staphylococcus aureus* maupun pada *Candida albicans*. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kadar gula pada madu antara lain, kadar air, kelembaban dan masa panen (Wulandari, 2017). Sedangkan untuk hasil uji kuantitatif flavonoid pada Madu Odeng Garut Selatan adalah 0,56%. Flavonoid dalam madu merupakan turunan dari senyawa fenol. Senyawa flavonoid yang merupakan senyawa golongan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hydrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membrane sitoplasma mengalami lisis. Mekanisme kerja fenol sebagai desinfektan yaitu dalam kadar 0,01%-1% fenol bersifat bakteriostatik. Larutan 1,6% bersifat bakterisid, yang dapat mengadakan koagulasi protein (Erywiyatno, L, dkk, 2012). Namun daya antibakteri madu berbeda pada tiap jenis madunya bergantung kepada letak geografis dan bunga dari mana produk akhir berasal (Evahelda dkk, 2017).

Kadar air yang rendah akan menjaga madu dari kerusakan jangka waktu yang relatif lama. Kadar air madu dipengaruhi kelembaban lingkungan yang ada. Hal ini disebabkan karena madu mempunyai sifat higroskopis, yaitu mudah menyerap air. Semakin tinggi kelembaban lingkungan maka kadar air madu akan semakin tinggi pula. Jika kelembapan 51%, kadar air madu 16,1%. Jika kelembapan 81%, kadar air madu 33,4% (Sarwono, 2007 dalam Wulandari, 2017). Kadar air madu di Indonesia tinggi disebabkan oleh kelembaban relatif (Rh) udara di Indonesia yang tinggi (Gojmerac, 1983). Kelembaban relatif (Rh) Indonesia berkisar 60% hingga 90%, menghasilkan kadar air madu sekitar 18,3% sampai 33,1% (Sihombing, 2005). Kadar air yang rendah akan menjaga madu dari kerusakan untuk jangka waktu yang relatif lama.

Menurut Prasetya dan Andi (2014) dalam Wulandari. D (2017) bahwa kandungan kadar air yang tinggi pada madu akan merangsang aktivitas khamir untuk tumbuh dan berkembang dalam madu. Kadar air yang tinggi juga dapat mempengaruhi kadar gula pereduksi, sehingga dapat merangsang pertumbuhan khamir dan menyebabkan proses fermentasi. Flavonoid dapat menghambat fungsi membran sel dengan mengganggu tingkat kestabilan lapisan sel yang bersifat hidrofobik maupun hidrofilik. Flavonoid juga dapat mendepolarisasi membrane sel dan menghambat sintesis DNA, RNA, maupun protein yang sudah diobservasi pada *Staphylococcus aureus*.



Gambar 1. Uji Inhibisi *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*

Selain itu flavonoid juga dapat mempengaruhi sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat energy pada bakteri (Zulhawa, 2010). Untuk menerapkan SNI Madu, Badan Standarisasi Nasional sendiri juga telah menetapkan skema sertifikasi SNI nya berdasarkan Peraturan Badan Standardisasi Nasional Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2019 tentang Skema Penilaian Kesesuaian Terhadap Standar Nasional Indonesia Sektor Pangan. Adapun Lembaga Sertifikasi Produk yang siap melakukan kegiatan sertifikasi untuk ruang lingkup madu yaitu Laboratorium Jasa Pengujian, Kalibrasi, dan Sertifikasi Institut Pertanian Bogor (LJPKS IPB) di Bogor, Jawa Barat. Penelitian selanjutnya dapat

dikembangkan sesuai dengan SNI 8664:2018 tentang Madu bahwa uji karakteristik dilakukan pada parameter uji organoleptik, uji aktifitas enzim diastase, uji hidroksimetilfurfural (HMF), uji kadar air, uji keasaman, uji kloramfenikol. Persyaratan mutu madu terhadap hasil penelitian tersedia pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan Mutu Madu

No	Jenis Uji	Satuan	Standar	MOGS
1	Aktifitas enzim diastase, min	DN	3	-
2	HMF	mg/kg	50	-
3	Kadar Air, maks	% b/b	22	24
4	Gula pereduksi, min	% b/b	65	1,04
5	Sukrosa , maks	% b/b	5	-
6	Keasaman, maks	mL NaOH 1 N/kg	50	-

Untuk hasil penelitian daya inhibisi pada Madu Odeng Garut Selatan terhadap pertumbuhan *Staphlycoccus aureus* dan *Candida albicans* didapatkan hasil bahwa tidak terdapat zona hambat yang terbentuk pada media MHA baik dengan teknik sumuran ataupun teknik cakram pada semua konsentrasi madu (20%, 40%, 60%, 80% dan 100%). Hal ini menunjukkan bahwa Madu Odeng Garut Selatan memiliki aktivitas antibakteri dan antifungi yang rendah yaitu sebesar 0,56 %. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tidak adanya aktivitas antibakteri dan antifungi pada Madu Odeng Garut Selatan, salah satunya yaitu kadar air Madu Odeng Garut Selatan diatas persyaratan yang ditetapkan SNI, 8664: 2018.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji flavonoid (0,56% b/b) dan karakteristik Madu Odeng Garut Selatan (kadar air, kadar abu dan kadar gula total) terbukti belum mampu memberikan daya inhibisi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. Maka disarankan produsen madu hutan meningkatkan kualitas madu hutannya sesuai SNI 8664:2018, sehingga makin banyak industri yang menerapkan SNI madu sehingga produk madu yang beredar di pasaran kualitasnya dapat terjamin sehingga dapat melindungi konsumen dan produsen serta menunjang komoditi ekspor hasil hutan.

5. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan Tekno Medika yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.

Daftar Acuan

Artikel dalam jurnal

1. Landry B, Maumita S, Jayabalan R, Francois Z.N. Honey, Probiotics and Prebiotics : Review Research *Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.2016*; 2428-2438.
2. Erwiyatno L, Djoko, Kriharyani. Pengaruh Madu terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus pyogenes. *Analis Kesehatan Sains. 2012; Vol.2 No.1; 30-37.*
3. Sundoro A, Nadia K, Nur A, Gentur S, Tedjo A. Comparison of Physical-Chemical Characteristic and Antibacterial Effect Between Manuka Honey and Local Honey. *Jurnal Plastik Rekonstruksi. 2012; Vol 1, No.3; 341-347*
4. Qadar S, Noor A, Maming. Karakterisasi Fisika-Kimia madu hutan Desa Terasa. *Jurnal Techno 2015. Vol.4, No. 2; 37-41.*
5. Wulandari D.D. Keasaman, Kadar Air, dan Kadar Gula Pereduksi Berdasarkan Perbedaan Suhu Penyimpanan. *Jurnal Kimia Riset. 2017. Vol.2 No.1; 16-22*
6. Evahelda E, Prama F, Malahayati N, Santoso B. Sifat Fisik dan Kimia Madu dari Nektar Pohon Karet di Kabupaten Bangka Tengah, Indonesia. *Agritech. 2017. Vol 37, No. 4. 363-368.*

Informasi dari internet,

7. SNI 8664: 2018. Tentang Madu
8. Gojmerac, W. L., 1983. Bees, Beekeeping, Honey and Pollination. Saybrook Press.Westport USA
9. Sihombing, D. T. H., Ilmu Ternak Lebah Madu. 2015 Yogyakarta: Gadjah Mada University Press..
10. Prasetya and Andi., B. Perbandingan Mutu Madu Lebah Apis Mellifera Berdasarkan Kandungan gula Pereduksi Dan Non Pereduksi Di Kawasan Karet (Hevea brasiliensis) Dan Rambutan (Nephelium Lappaceum). 2014. Universitas Brawijaya
11. Zulhawa D. Daya Hambat Madu Sumbawa terhadap Pertumbuhan Kuman Staphylococcus aureus Isolat Infeksi Luka Operasi RS.Islam Amal Sehat Sragen. 2010. Skripsi. Faskultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.