

Pengujian Angka Lempeng Total (ALT), Angka Paling Mungkin (APM) Coliform Dan Angka Kapang Khamir Pada Sampel Produk Madu Kemasan

Davina Fitria¹⁾, Irdawati ¹⁾,Titi Putri Ningsih ²⁾, Hamidah²⁾

¹⁾Jurusan Biologi , Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

²⁾ Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Padang

Alamat Institusi Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Bar., Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat

Email: davinafitria612@gmail.com

ABSTRACT

Packaged honey products are natural products that are widely consumed and have a wide market. Therefore, food quality safety in packaged honey products is very important to ensure its quality and safety for consumer health. The research was conducted at the Microbiology Laboratory, Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Padang in January 2024. This study aims to evaluate the microbiological quality of packaged honey products using three testing methods namely Total Plate Count (ALT), Most Probable Number (APM) of coliform, and yeast mold testing (AKK). The Total Plate Count (ALT) result on packaged honey samples reached 30,000 colonies/g or 3×10^{-4} CFU/mL, the analysis result for coliform parameters, with the number found in packaged honey samples being below the maximum limit set, which is < 3 APM/g. As for the results of mold and yeast, the number in the honey samples reached 20,000 colonies/g or 2×10^{-4} CFU/mL which also exceeded the maximum permissible limit, which is $< 1 \times 10^{-1}$ Colonies/g Contamination by mold and yeast can cause product damage and also reduce its quality and shelf life.

Kata kunci: AKK, ALT, APM, Honey Packaging

ABSTRACT

Produk madu kemasan adalah produk alami yang banyak dikonsumsi dan memiliki pasar yang luas. Maka dari itu keamanan mutu pangan pada produk madu kemasan sangat penting dilakukan untuk memastikan kualitas dan keamanannya bagi kesehatan konsumen. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Padang pada bulan Januari 2024. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas mikrobiologis produk madu kemasan dengan menggunakan tiga metode pengujian yaitu Angka Lempeng Total (ALT), Angka Paling Mungkin (APM) coliform, dan pengujian kapang khamir (AKK). Pada hasil Lempeng Total (ALT) pada sampel madu kemasan mencapai 30.000 koloni/g atau 3×10^{-4} CFU/mL, hasil analisis untuk parameter coliform, dengan jumlah yang ditemukan dalam sampel madu kemasan berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan, yaitu < 3 APM/g. Sedangkan untuk hasil Kapang Khamir, jumlahnya pada sampel madu mencapai 20.000 koloni/g atau 2×10^{-4} CFU/mL yang juga melampaui batas maksimum yang diizinkan, yaitu $< 1 \times 10^{-1}$ Koloni/g Kontaminasi oleh kapang dan khamir dapat menyebabkan kerusakan produk dan juga mengurangi kualitas serta daya simpannya.

Kata kunci: AKK, ALT, APM, Madu Kemasan

PENDAHULUAN

Madu merupakan bahan makanan yang manis dan kental yang dihasilkan oleh lebah dan beberapa serangga lainnya. Rasa manisnya berasal dari nektar dan bagian tumbuhan hidup yang dikumpulkan dalam sarangnya yang berbentuk heksagonal. Madu merupakan bahan makanan yang kental, manis, berwarna keemasan hingga coklat tua dengan kandungan glukosa tinggi dan kandungan lemak rendah (Wardhani *et al.*, 2023).

Pengujian angka lempeng total (ALT), angka paling mungkin (APM) coliform, dan angka kapang khamir pada sampel produk madu kemasan sangat penting untuk memastikan kualitas dan keamanan produk yang akan dikonsumsi oleh masyarakat. Madu merupakan produk alami yang rentan terhadap kontaminasi mikroba seperti bakteri dan kapang khamir yang dapat tumbuh pada kondisi lingkungan yang tepat. Penanganan yang tidak tepat dalam proses produksi, pengemasan, atau penyimpanan madu dapat menyebabkan pertumbuhan mikroba yang berpotensi merugikan kesehatan konsumen.

Madu memiliki kemampuan antimikroba baik pada bakteri positif maupun bakteri negatif. Kemampuan madu ini dikarenakan adanya senyawa polifenol, hidrogen peroksida, metal glioxal. Namun senyawa-senyawa dalam madu sangat bervariasi tergantung pada jenis lebah, wilayah, jenis tanaman yang sering dikunjungi oleh lebah, dan sumber nektar (Mardhiati *et al.*, 2020).

Pengujian lempeng angka total (ALT), angka paling mungkin (APM) coliform, dan angka kapang khamir pada sampel produk madu kemasan merupakan tahapan penting dalam proses kontrol kualitas untuk memastikan keamanan dan kualitas produk madu yang dikonsumsi oleh masyarakat. Pencemaran biologi dapat diketahui dengan ditemukannya bakteri patogen. Coliform sebagai indikator pencemaran pada air. Bakteri Coliform dicirikan sebagai bakteri yang berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif. Terdapatnya bakteri Coliform di dalam makanan atau minuman menandakan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Irdawati *et al.*, 2016).

Khamir yang dapat mengkontaminasi madu sehingga membahayakan bagi industri madu dikarenakan khamir dapat tumbuh pada kondisi asam yang mana pertumbuhannya tidak dapat dihambat oleh sukrosa (toleran terhadap gula/autofilik) (Bero *et al.*, 2023). Pengujian kapang dan khamir adalah langkah penting dalam pengendalian kualitas di berbagai industri. Prosedur yang tepat dan akurat memastikan produk aman untuk dikonsumsi atau digunakan, serta menjaga kualitas dan kepuasan konsumen.

Pengujian ALT bertujuan untuk mengukur jumlah total mikroorganisme dalam sampel madu, termasuk bakteri, khamir, dan jamur lainnya. Kadar mikroba yang tinggi dapat mengindikasikan kontaminasi atau kondisi penyimpanan yang tidak sesuai, yang berpotensi mengurangi kualitas dan keamanan produk tersebut. Oleh karena itu, pengujian ini menjadi langkah awal dalam menilai integritas produk madu sebelum dipasarkan kepada konsumen.

udara. Nutrisi yang lebih baik membantu meningkatkan kesehatan tanaman secara keseluruhan, termasuk pertumbuhan, produksi buah, dan daya tahan terhadap penyakit (Oktavia *et al*, 2022).

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, di Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Padang. Waktu pelaksanaan kegiatan yaitu pada bulan Januari 2024. Penelitian ini menggunakan metode Pengujian Angka Lempeng Total (ALT), Angka Paling Mungkin (APM) Coliform Dan Angka Kapang Khamir.

B. Alat dan Bahan

1. Angka Lempeng Total (ALT)

a) Alat

Inkubator, Cawan Petri, *Water Bath*, Alat penghitung koloni (*colony counter*) dengan metode iluminasi terhadap dasar gelap, Timbangan digital analitik, *Laminar air flow*, *Vortex mixer*, Tabung reaksi, Pipet filter elektrik, Pipet ukur steril (1,5 dan 10 ml), Bunsen, Erlenmeyer

b) Bahan

Perbenihan dan Pengencer:

- 1) Larutan *Buffered Peptone Water* (BPW) sebagai larutan pengencer,
- 2) Media *Plate Count Agar* (PCA)

2. Angka Paling Mungkin (APM)

a) Alat

Tabung reaksi (18 x 180 mm), Tabung Durham (10 x 75 mm), Pipet ukur 1 ml
Inkubator (lemari pengeram) $36 \pm 1^{\circ}\text{C}$.

b) Bahan

Perbenihan dan Larutan Pengencer

- 1) *Brilliant Green Lactose Bile Broth 2%* (BGLB)
- 2) *Buffered Peptone Water*
- 3) *Lauryl Sulphate Tryptone/Tryptose broth* (LST) atau *Lactose Broth*.

3. Angka Kapang Khamir.

a) **Alat**

Cawan Petri (100 x 15 mm), Pipet ukur 1 ml dan 10 ml, *Water Bath*, Lemari pengering 25°C atau suhu kamar, Alat penghitung koloni, Mikroskop

b) **Bahan**

Perbenihan Dan Pengencer

a) *Peptone Dilution Fluid* atau *Peptone Water*

b) PDA (*Potato Dextrose Agar*) atau perbenihan, yang lainnya (*Mycophil*, *Malt Agar*) yang ditambah dengan antibiotik *chlortetracycline* atau *chloramphenicol* atau *streptomycine* (250 ml perbenihan ditambah dengan 1 ml larutan 1 gram antibiotik dalam 100 ml air suling steril).

C. Pelaksanaan Penelitian

1. Angka Lempeng Total (ALT)

Memipet 1 ml dari masing-masing pengenceran ke dalam cawan petri steril secara duplo. Ke dalam setiap cawan petri tuangkan sebanyak 12-15 ml media PCA yang telah dicairkan yang bersuhu $45 \pm 1^\circ\text{C}$ dalam waktu 15 menit dari pengenceran pertama. Goyangkan cawan petri dengan hati-hati (putar dan goyangkan ke depan dan ke belakang serta ke kanan dan ke kiri) hingga contoh tercampur rata dengan perbenihan. Kerjakan pemeriksaan blangko dengan mencampur air pengencer dengan perbenihan untuk setiap contoh yang diperiksa. Biarkan hingga campuran dalam cawan petri membeku.

Memaasukkan semua cawan petri dengan posisi terbalik ke dalam inkubator dan inkubasikan pada suhu $35 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 24-48 jam. Catat pertumbuhan koloni pada setiap cawan yang mengandung 25-250 koloni setelah 48 jam. Hitung angka lempeng total dalam 1 gram atau 1 ml contoh dengan mengalikan jumlah rata-rata koloni pada cawan dengan faktor pengenceran yang digunakan (sesuai).

2. Angka Paling Mungkin (APM)

a) **Uji Sangkaan**

Memipet 1 ml pengenceran contoh 10^{-1} ke dalam masing-masing 3 tabung yang berisi *Lauryl Sulphate Tryptose broth* atau *Lactose Bile Broth* yang di

dalamnya terdapat tabung Durham terbalik. Lakukan juga dengan cara yang sama terhadap pengenceran 10^{-2} (1:100) pada 3 tabung kedua dan 10^{-3} (1:1000) pada 3 tabung ketiga (tiap pengenceran menggunakan pipet yang baru dan steril). Simpan semua tabung dalam lemari pengeram (inkubator) pada suhu $36 \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 24 dan 48 jam. Setelah 24 jam kemudian catat jumlah tabung yang membentuk gas pada masing-masing pengenceran dan simpan lagi tabung yang tidak membentuk gas dalam inkubator pada suhu $36 \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam, kemudian catat jumlah tabung yang membentuk gas.

b). Uji Penegasan (*Confirmed Test*)

Pindahkan sebanyak 1 sengkeli dari tiap tabung yang membentuk gas pada media LST ke dalam tabung yang berisi *Brilliant Green Lactose Bile Broth 2%* (BGLB 2%). Masukkan semua tabung ke dalam lemari pengeram (inkubator) pada suhu $36 \pm 1^{\circ}\text{C}$ selama 24-48 jam. Adanya gas pada tabung BGLB memperkuat adanya bakteri coliform dalam contoh. Catat jumlah tabung yang positif gas pada uji penegasan.

3. Angka Kapang Khamir

Memipet 1 ml dari masing-masing pengenceran ke dalam cawan Petri steril secara duplo. Tuangkan PDA yang telah dicairkan atau perbenihan lainnya (suhu $45 \pm 1^{\circ}\text{C}$) sebanyak 15-20 ml ke dalam cawan Petri dan goyangkan cawan petri sedemikian rupa sehingga campuran tersebar merata. Setelah agar membeku, balikkan cawan petri dan diinkubasikan pada suhu 25°C atau suhu kamar selama 5 hari. Hitung koloni kapang dan khamir setelah 5 hari. Mencatat hasil sebagai jumlah kapang dan khamir per gram atau ml contoh.

Keterangan:

- 1) Koloni kapang biasanya buram dan berbulu
- 2) Koloni khamir berwarna putih dan licin (berbau asam)
- 3) Tegaskan koloni dengan pemeriksaan di bawah mikroskop sehingga yakin bahwa koloni tersebut adalah kapang dan atau khamir.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Pada sampel madu kemasan yang telah dilakukan pengujian Angka Lempeng Total (ALT), Angka Paling Mungkin (APM) Coliform dan Angka Kapang Khamir didapatkan hasil:

Tabel 6. Hasil Uji ALT, Coliform, Kapang Khamir Pada Sampel Madu

No.	Parameter	Persyaratan Mutu SNI 3545:2013	Hasil Analisa
1.	Angka Lempeng Total (ALT)	5×10^3 Koloni/g	30.000 koloni/g atau 3×10^4
2.	Coliform	3 APM/g	< 3 APM/g
3.	Kapang dan Khamir	1×10^1 Koloni/g	20.000 koloni/g atau 2×10^4

B. Pembahasan

Pada percobaan ini, metode tuang digunakan untuk menguji ALT. Setelah proses inkubasi, metode kuantitatif ini digunakan untuk menghitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media agar. Karena bakteri tumbuh paling baik pada suhu 37 derajat Celcius, cawan diinkubasi. Kandungan air, pH, konsentrasi oksigen, kandungan zat nutritif, komponen penghambat, dan mikroorganisme kompetitor lainnya adalah faktor lain yang mempengaruhi perkembangan bakteri dalam cawan (Nuralyza *et al.*, 2024).

Hasil analisis terhadap sampel madu kemasan menunjukkan adanya ketidaksesuaian dengan standar mutu SNI 3545:2013 untuk beberapa parameter mikrobiologis. Pertama, Angka Lempeng Total (ALT) pada sampel madu kemasan mencapai 30.000 koloni/g atau 3×10^4 jauh melebihi batas maksimum yang ditetapkan, yaitu $< 5 \times 10^3$ Koloni/g.

Hal ini menunjukkan jumlah mikroorganisme pada sampel madu kemasan tersebut melebihi batas maksimum yang diperbolehkan. Mengindikasikan adanya kontaminasi mikroba dalam sampel madu kemasan tersebut. Kontaminasi yang signifikan seperti ini dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen.

Selain itu, hasil analisis untuk parameter coliform, dengan jumlah yang ditemukan dalam sampel madu kemasan berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan, yaitu < 3 APM/g. Meskipun demikian, kepatuhan terhadap parameter ini tidak menggantikan pentingnya memastikan keseluruhan kebersihan dan kualitas produk.

Kemudian, dalam hal Kapang Khamir, jumlahnya pada sampel madu mencapai 20.000 koloni/g atau 2×10^4 yang juga melampaui batas maksimum yang diizinkan, yaitu $< 1 \times 10^1$ Koloni/g Kontaminasi oleh kapang dan khamir dapat menyebabkan kerusakan produk dan juga mengurangi kualitas serta daya simpannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan perbaikan dalam proses produksi dan pengelolaan sampel madu untuk memastikan kepatuhan terhadap standar mutu dan menjaga keamanan serta kualitas produk yang dihasilkan.

Hanya bakteri patogen, khamir, dan kapang yang mampu bersporulasi yang dapat bertahan dalam madu tetapi tidak memiliki kemampuan reproduksi atau pertumbuhan sel vegetatif yang dapat mencemarinya. Bakteri-bakteri ini termasuk *Alternaria Alternata*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus proliferans*, *Aspergillus spelunceus*, *Chaetomium globosum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Daldinia concentrica*, *Emericella discophora*, *Emericella qinqixianii*, *Penicillium corylophilum*, *Penicillium decumbens*, *Penicillium decumbens*, dan *Penicillium echinulatum* serta bakteri dari genus *Bacillus sp* (khususnya *B. cereus* dan *B. Pumilus*), *Clostridium*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Enterococcus sp*, *Staphylococcus sp*, *Staphylococcus sp*, *Pseudomonas spp*. Karena khamir dapat tumbuh dalam kondisi asam dan tidak dapat dihentikan oleh sukrosa (toleran terhadap gula/autofilik), khamir dapat mengkontaminasi madu (Bero *et al.*, 2023).

Selain itu madu juga memiliki karakteristik fisikokimia dan mikrobiologis yang dapat digunakan sebagai parameter kualitas madu. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengetahui kualitas suatu madu tertentu. Di Indonesia standar kualitas mutu madu sudah diatur pada SNI 3545:2013 (Prabowo *et al.*, 2019).

Madu kemasan adalah madu yang dibuat dari madu murni pilihan yang sebelumnya telah diproses sedemikian rupa secara steril dan higienis kemudian dikemas dengan berbagai ukuran dan harga yang lebih terjangkau daripada madu

alami. Madu kemasan terkadang memiliki warna yang sedikit berbeda meskipun satu varian. Warna yang terdapat pada madu alami tercipta dari beberapa faktor misalnya dari musim bunga yang berlangsung atau tanaman disekitarnya. Hal tersebut dapat mempengaruhi warna madu yang dihasilkan oleh lebah, oleh. Karena itu warna dari madu kemasan bisa sedikit berbeda begitu pula dengan rasa dari madunya (Darwin & Marlina, 2021).

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 32 Tahun 2019 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional, beberapa parameter uji cemaran mikroba yang dapat diuji pada obat tradisional adalah Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang Khamir (AKK) (Widianingsih *et al.*, 2023).

Pemeriksaan ALT bertujuan untuk menghitung sel hidup dan membandingkan hasilnya menurut standarisasi nasional jumlah koloni bakteri yang tergolong aman untuk konsumsi. Sedangkan, pada pemeriksaan AKK yaitu bertujuan untuk menentukan jumlah koloni kapang dan khamir yang terdapat dalam suatu sampel. Pertumbuhan jenis kapang tertentu dapat menghasilkan senyawa mikotoksin. Toksin ini beberapa diantaranya memiliki sifat karsinogenik dan halusinogen (Widianingsih *et al.*, 2023).

Bakteri Coliform ini termasuk golongan bakteri intestinal, dikatakan seperti itu karena bakteri tersebut hidup dalam saluran pencernaan manusia, juga merupakan suatu kelompok mikroorganisme, sering dimanfaatkan sebagai indikator pencemaran terhadap air. Bakteri Coliform diketahui sebagai golongan bakteri batang gram negatif, yang berperan dalam pemecahan laktosa. Seringnya digunakan sebagai salah satu indikator patogen pada hewan maupun manusia, hal tersebut dikarenakan jumlah koloninya pasti berhubungan positif dengan keberadaan bakteri patogen (Lestari *et al.*, 2023).

Istilah "mutu" biasanya dapat didefinisikan dengan cara yang berbeda tergantung pada rangkaian kata yang ada dalam kalimat. Nilai bagus yang terkandung dalam barang dan jasa yang dibuat oleh produsen disebut mutu. Mutu seharusnya memenuhi kebutuhan pelanggan saat ini dan di masa depan. Jalan perkembangan kualitas dibagi menjadi tiga periode. Periode pertama pada tahun 1920-an menekankan pengukuran. Periode kedua pada tahun 1960-an menekankan pengendalian mutu produk dengan pendekatan statistika

(pengendalian proses statistika atau perselisihan kualitas statistika). Pada tahun 1990-an, sistem berubah menjadi manajemen manajemen mutu total (TQM) (Saputra *et al.*, 2022).

Setiap negara memiliki tanggung jawab untuk melindungi masyarakatnya yang berkaitan dengan keamanan dan keselamatan. Dalam Konteks keamanan pangan sangat penting bagi negara Indonesia tentunya. Menurut undang – undang RI No. 7 Tahun 1996 tentang pangan, keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan (Saputra *et al.*, 2022).

Pada saat ini madu hasil produksi secara alami oleh lebah dapat mengalami perubahan dari keadaan aslinya seperti adanya aktivitas enzim dalam madu yang kurang baik di tangan manusia dan pada akhirnya akan sampai ke tangan konsumen berupa produksi madu dengan kualitas rendah.

Apalagi di zaman sekarang untuk mendapatkan madu dengan kualitas yang tinggi sangatlah sulit karena tingkat produksinya sudah jarang ditemukan dan harga produksi madu lebih mahal oleh karena itu banyak perusahaan-perusahaan yang memproduksi madu kemasan dengan kualitas terjamin, kaya akan vitamin, mineral dan enzim yang sangat bermanfaat bagi tubuh (Darwin & Marlina, 2021).

Madu sendiri dapat terkontaminasi oleh bakteri melalui sumber primer dan sekunder. Sumber primer berkaitan dengan saluran pencernaan lebah madu yang memiliki mikroorganisme alami serta dari sumber pengumpulan bahan pembuatan madu seperti nektar, polen, propolis, udara, bunga, dan lingkungan di dalam maupun sekitar sarang lebah yang telah terkontaminasi, contoh mikroorganisme yang dapat mencemari madu melalui sumber primer yaitu *Bacillus* pembentuk spora aerob, mikroba ini paling sering ditemui di permukaan luar tanaman dan usus lebah madu (Bero *et al.*, 2023).

Madu memiliki manfaat kesehatan yang telah dibuktikan secara ilmiah. Konsumsi madu secara teratur dikaitkan dengan penurunan kemungkinan beberapa penyakit, terutama infeksi organ pencernaan. Madu adalah pemanis alami yang kaya nutrisi. Di masyarakat, makanan digunakan sebagai obat

tradisional. Madu memiliki kemampuan untuk mencegah dan mengobati beberapa penyakit bakteri dan virus.

Mekanisme kerja senyawa flavonoid dalam merusak membran sel bakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler sehingga membran sel bakteri rusak dan diikuti dengan masuknya air yang tidak terkontrol ke dalam sel bakteri. Hal ini menyebabkan pembengkakan dan akhirnya membran sel bakteri pecah. Selain itu senyawa flavonoid memiliki kemampuan mendenaturasi protein sel bakteri dengan cara membentuk ikatan hidrogen kompleks dengan protein sel bakteri. Sehingga, struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri yang mengandung protein, menjadi tidak stabil dan kehilangan aktivitas biologinya. Akibatnya fungsi permeabilitas sel bakteri terganggu dan sel bakteri akan mengalami lisis yang berakibat pada kematian sel bakteri (Darwin & Marlina, 2021).

Bakteri Coliform termasuk suatu kelompok bakteri anaerob dan heterogen, dengan klasifikasi berbentuk batang, gram negatif, aerob, dan anaerob fakultatif dimana bakteri tersebut jika terdapat oksigen mampu menghasilkan ATP secara aerobik. Asam amino dioksidasi oleh bakteri ini pada keadaan aerob, sedangkan fermentasi terbentuk dari perubahan metabolisme karena tidak adanya oksigen.

Dengan menguraikan laktosa menjadi asam dan gas organik menghasilkan energi dengan waktu minimal 24 jam dan maksimal 48 jam pada suhu 35°C. Dijumpainya bakteri Coliform di dalam makanan atau minuman menunjukkan kemungkinan terdapat mikroorganisme yang bersifat enteropatogenik dan toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Lestari *et al.*, 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, produk madu tersebut memenuhi persyaratan mutu SNI 3545:2013 untuk parameter coliform. Namun, produk madu tersebut tidak memenuhi persyaratan mutu SNI 3545:2013 untuk parameter ALT dan Kapang dan Khamir.

REFERENSI

- Bero, C. D. R. I., Sanam, M. U., & Wuri, D. A. (2023). Kuantifikasi Mikroorganisme Dan Kelayakan Konsumsi Madu Lokal Yang Diperjualbelikan Di Kabupaten Tts (Timor Tengah Selatan). *Jurnal Kajian Veteriner*, 11(2), 114-124.
- Darwin, B., & Marlina, M. (2021). Efektivitas Madu Dalam Kemasan Terhadap Rasa Tanpa Testis Bakteri *Salmonella Typhi*. *Jurnal Analis Medika Biosains (Jambs)*, 8(2), 65-70.
- Irdawati, I., Fifendy, M., & Kurniati, D. (2016). Uji Bakteriologis Air Sumur Pemukiman Penduduk di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(2), 136-140.
- Lestari, E. T., Hermat, H., Shalsadilla, R., & Maelaningsih, F. S. (2023). Analisis Cemaran Mikroba (Coliform, *Escherichia Coli*) Pada Makanan Dan Minuman Di Pasaran. *Medic Nutricia: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(4), 61-70.
- Mardhiati, R., Marliyati, S. A., Martianto, D., Madanijah, S., & Wibawan, I. W. T. (2020). Karakteristik Dan Beberapa Kandungan Zat Gizi Pada Lima Sampel Madu Yang Beredar Di Supermarket. *Gizi Indonesia*, 43(1), 49-56.
- Nuralyza, I., Ananta, N. F., Humaira, A. F., Sausan, S., Solehah, K., Hidayat, L. H., ... & Pratama, I. S. (2024). Standardisasi Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Air Propolis Lebah Madu *Trigona Sp.* Asal Lombok Utara. *Prosiding Saintek*, 6, 125-131.
- Prabowo, S., Yuliani, P. Y., Lestari, K., & Kusevara, A. (2019). Penentuan Karakteristik Fisiko-Kimia Beberapa Jenis Madu Menggunakan Metode Konvensional Dan Metode Kimia. *Journal Of Tropical Agrifood*, 1(1), 66-73.
- Saputra, M. H., Khoiriyah, N., & Fatmawati, W. (2022). Pengendalian Mutu Dengan Metode Haccp Pada Produk Madu Mongso (Studi Kasus Di Industri Rumah Tangga Pj. Rohmah Food Di Kudus). *Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (Kimu) Klaster Engineering*.
- Wardhani, I. Y., Fikri, A. A., Rizqi, M. K., Aryani, N. F., Rohmawati, F., & Choir, M. C. M. (2023, August). Analisis Komparasi Kualitas Madu Di Kudus Raya Pantura Jawa Tengah. *In Ncoins: National Conference Of Islamic Natural Science (Vol. 3, Pp. 86- 92)*.
- Widianingsih, N. L. P. Y., Sudiartawan, I. P., & Suardana, I. A. K. (2023). Angka Lempeng Total Dan Angka Kapang Khamir Pada Jamu Kunyit (*Curcuma Longa L.*) Di Kelurahan Karangasem. *Jurnal Widya Biologi*, 14(02), 66-74.