**Pengaruh Pemberian Sari Tebu (*Saccharum officinarum L*.) terhadap Kadar Gula Madu Lebah *Apis mellifera***

***The Effect of Giving Sugarcane Juice (*Saccharum officinarum L*.) to the Sugar Content of Honey Bee* Apis mellifera**

Rodhiyatul Maghfiroh1 [[1]](#footnote-1)\*), Hari Santoso2 [[2]](#footnote-2)\*\*), Ratna Djuniwati L.3

123 Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang, Indonesia

# ABSTRAK

Terganggunya penyedia nektar dan polen bagi lebah madu saat ini merupakan permasalahan dalam ketersediaan pakan alami. Pada saat musim paceklik, diberikan sumber pakan alternatif kepada koloni lebah untuk meningkatkan produksi madu. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan sari tebu (*Saccharum officinarum*) terhadap kadar gula madu *Apis mellifera* dengan perbandingan pakan asli berupa nektar dan polen. Penelitian ini dilakukan di peternakan lebah kota Batu. Metode pada penelitian ini menggunakan empat perlakuan dan enam ulangan dengan menggunakan uji Anova yang diolah menggunakan SPSS 16. Analisis hasil yang didapatkan yaitu Tebu PS 881, Tebu BL , Tebu PSJK adalah sama, tetapi berbeda dengan kontrol. Tebu memiliki pengaruh terhadap peningkatan kadar gula pada madu.

**Kata Kunci**: *Pakan buatan, refraktometer*

***ABSTRACT***

*The disruption of nectar and pollen providers for honey bees is currently a problem in the availability of natural feed. During the dry season, alternative feed sources are given to bee colonies to increase honey production. The purpose of this study was to determine the effect of feeding of sugarcane juice (*Saccharum officinarum*) on the sugar content of* Apis mellifera *honey with a comparison of the original feed in the form of nectar and pollen. This research was conducted at Batu city beekeeping. The method in this study used four treatments and six replications using the ANOVA test which was processed using SPSS 16 Analysis of the results obtained were PS 881 Sugar Cane, BL Sugar Cane, PSJK Cane is the same, but different from the control. Sugar cane has an influence on increasing sugar levels in honey.*

**Keywords**: *Artificial feed, refractometer*

# Pendahuluan

Madu merupakan bahan alami yang dapat digunakan sebagai obat yang merupakan bahan alami, berguna bagi kesehatan manusia. Madu mempunyai cita rasa yang khas dan enak dan merupakan bahan makanan yang bergizi. Cara mengkonsumsi madu itu sendiri dapat di konsumsi secara langsung maupun digunakan sebagai campuran ramuan produk obat ataupun makanan karena cita rasa yang khas serta aroma yang disukai oleh masyarakat [1]. Pollen (tepung sari), nektar dan air merupakan bahan makanan pokok lebah madu [2]. Terganggunya penyedia nektar dan polen bagi lebah madu saat ini merupakan permasalahan dalam ketersediaan pakan alami [3] Pada saat musim paceklik, diberikan sumber pakan alternatif kepada koloni lebah untuk meningkatkan produksi madu [4].

Kualitas koloni ditentukan oleh ketersediaan nektar dan polen [3]. Tanaman penghasil nektar dan polen harus tersedia sepanjang tahun dan dalam keadaan seimbang yaitu 60% nektar dan 40% polen [5]. Kondisi pemeliharaan lebah madu tidak meningkat diakibatkan ketidaktersediaan kedua jenis pakan tersebut yaitu nektar dan polen [5]. Siklus perbungaan tanaman dapat terganggu akibat dari musim kemarau dan musim penghujan yang tidak menentu [3]. Salah satu tanaman penghasil bahan pemanis yaitu tanaman tebu dan kandungan sukrosa dalam batang tebu berkisar 8 sampai 16%, fiber serat berkisar 11 hingga 16%, air 69 sampai 76% serta padatan lainnya [6]. Hasil dari lebah madu dipengaruhi oleh berbagai jenis tanaman yaitu tanaman buah, sayuran, tanaman industri maupun tanaman hutan dapat mempengaruhi produksi madu karena pada tanaman tersebut mengandung nektar dan pollen [7].

Tanaman yang menghasilkan nektar dan pollen belum banyak diketahui informasinya, padahal potensi tanaman pakan lebah madu diyakini cukup besar. Sekitar 25.000 tanaman berbunga tumbuh dan berkembang baik di Indonesia. Keragaman jenis tanaman yang sangat besar itu memungkinkan tersedianya nektar dan pollen sepanjang tahun. Oleh karena itu, informasi tentang tanaman- tanaman penghasil nektar dan pollen baik dari semak, tanaman pertanian, tanaman perkebunan, maupun kehutanan sangat diperlukan[8].

# Material dan Metode

### Bahan dan Alat

Alat yang digunakan yaitu gelas takar, alat tulis, kamera, kotak koloni, smoker, masker lebah, pipet, gilingan tebu serta refraktometer brix 0-38% dan refraktometer madu brix 58-90%. Bahan-bahan yang digunakan yaitu 4 stup kotak lebah, sari tebu jenis PS 881, BL dan PSJK.

### Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Dimana rumus yang digunakan yaitu rumus Federer yaitu **(t-1) (n-1) ≥ 15** dimana t = jumlah kelompok perlakuan dan n = jumlah sampel per kelompok.

Berdasarkan penghitungan tersebut maka jumlah sampel yang diperlukan adalah 6 pengulangan untuk setiap kelompok percobaan. Sehingga besar sampel yang dibutuhkan adalah 24 sampel untuk empat kelompok perlakuan. Kemudian pengolahan data dengan menggunakan Anova pada aplikasi SPSS 16.

**Cara Kerja**

Langkah kerja yang pertama yakni persiapan. Persiapan itu sendiri meliputi persiapan alat dan bahan. Alat-alat yang digunakan adalah gelas takar, pipet sebagai alat untuk mengambil sampel madu dari sarang lebah, alat tulis sebagai media catatan, kamera yang berfugsi sebagai alat dokumentasi, smoker yang digunakan agar lebah tersebut kembali pada sarangnya dan agar tidak kabur, biasanya digunakan saat peternak melakukan panen madu. Alat selanjutnya yaitu masker lebah fungsinya sebagai alat pelindung diri agar tidak disengat pada daerah wajah. Kemudian gilingan tebu untuk mengambil sari-sari pada tebu yang akan digunakan sebagai pakan. Kemudian refraktometer brix 0-38% sebagai alat untuk mengukur kadar gula dari tebu dan refraktometer brix 58-90% digunakan sebagai alat pengukur pada kadar gula madu. Kemudian bahan yang digunakan yaitu 4 kotak lebah karena menggunakan 4 jenis perlakuan yakni control, tebu PS 881, tebu BL, dan tebu PSJK.

Langkah selanjutnya adalah pengukuran. Sebelum memulai memberi pakan, maka kadar glukosa dari tebu tersebut diukur supaya diketahui kadar glukosa awal yang akan diberikan kepada lebah tersebut menggunakan refraktometer brix 0-38%. Kemudian langkah ketiga yakni pengambilan sampel. Pada saat pengambilan sampel alat yang digunakan adalah pipet tetes. Karena untuk pengambilan sampel itu sendiri tidak bisa di ambil keseluruhan dan hanya di uji seperlunya saja sekitar 1-2 tetes madu untuk diukur menggunakan refraktometer madu brix 58-90%. Yang terakhir yaitu pencatatan hasil. Yang utama dari pencatatan hasil yaitu menyiapkan alat tulis. Setelah melakukan pengukuran sebelum dan sesudahnya maka harus dicatat serta melakukan dokumentasi.

**Instrumen Refraktometer:** Menurut Pedroti Indeks bias suatu zat dapat diukur dengan memanfaatkan beberapa cara antara lain dengan metode interferometri seperti interferometry Mach-Zender, interferometri Fabry-Perot dan interferometri Michelson, yang dapat menggunakan spektrometer. Untuk mengukur indeks bias tanpa metode yang cenderung rumit dan memakan waktu yang lama maka dibutuhkan alat pengukur yang mudah dan cepat.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan alat pengukur yakni berupa refraktometer dengan brix 0-38% dan 58-90%. Selain memudahkan peneliti, alat ini menghasilkan hasil yang lebih akurat. Untuk refraktometer brix 0-38% merupakan refraktometer yang digunakan untuk pengukuran kekentalan dari 0 sampai 38%, alat ini digunakan peneliti untuk mengukur kadar gula sari tebu. Kemudian untuk refraktometer dengan brix 58-90% digunakan untuk pengukuran kekentalan dengan kisaran 58 hingga 90%, peneliti menggunakan refraktometer 58-90% untuk mengukur kadar gula dari madu.

**Hasil dan Diskusi**

### Hasil Penelitian

Hasil dari pengukuran kadar gula pada madu setelah pemberian pakan sari tebu ditunjukkan pada Tabel. Pengukuran dilakukan menggunakan refraktometer brix 58-90%.

Tabel 1. Rerata Kadar Gula pada Tebu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No. | Jenis Tebu |  |
|
| 1. | PS 881 | 1,048 |
| 2. | BL | 1,044 |
| 3. | PSJK | 1,051 |

Tabel 2. Rerata Kadar Gula pada Madu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Perlakuan | Rerata | BNT 5% |
| 1. | Kontrol | 35,50 | 4.08333 |
| 2. | Tebu PS 881 | 39,67 | 4.08333 |
| 3. | Tebu BL | 40,41 | 4.83333 |
| 4. | Tebu PSJK | 38,91 | 3.33333 |

### Pembahasan

Pada data tersebut, prosentase kadar gula belum bisa dikategorikan tinggi atau rendah karena Sugito menjelaskan bahwa bukan hanya dilihat dari masanya saja, tetapi perbandingan umur tebu juga mempengaruhi kadar gula dari tebu itu sendiri [8]. Selanjutnya, juga mengemukakan bahwa tebu yang berumur lebih dari 6 bulan memiliki kadar gula yang sedikit dan sangat sedikit bahkan habis. Semakin rendah kemasakan tebu maka gula semakin tinggi. Kemudian sebaliknya, semakin tinggi kemasakan tebu maka semakin sedikit kadar gulanya. Maka dari pernyataan tersebut, tebu yang peneliti gunakan merupakan tebu dengan kadar glukosa yang tidak jauh berbeda perbandingannya karena saat itu tebu yang diambil sudah berbunga yang artinya tebu tersebut faktor kemasakannya dapat dikatakan tua dan sudah memasuki masa panen.

Faktor yang menyebabkan tingginya kandungan gula yaitu bisa terjadi karena tergantung jenis tumbuhan yang dimakan termasuk nektar dan pollennya bagi lebah untuk perlakuan kontrol, kemudian pada perlakuan tebu PS 881, BL dan PSJK memiliki rerata lebih besar dibandingkan dengan kontrol. Hubungan antara pemberian pakan sari tebu dengan hasil kadar gula madu yang sudah disebutkan, lebah madu menghasilkan madu yang dibuat dari nektar sewaktu tumbuhan berbunga. Ketika nektar dikumpulkan oleh lebah pekerja dari bunga, bahan tersebut mengandung air tinggi (80%) dan juga gula sukrosa tinggi. Setelah lebah mengubah nektar menjadi madu kandungan air menjadi rendah dan sukrosa diubah menjadi fruktosa (gula buah; levulosa) dan glukosa (dekstrosa). Jadi lebah madu mengubah cairan sari tebu dengan kadar glukosa dengan rerata 1,048%, 1,044% dan 1,051% tersebut dapat menjadi tinggi karena proses dari lebah mengolah nektar yang mana untuk kadar air yang tinggi bisa diubah oleh lebah menjadi rendah sehingga struktur madu lebih kental dan untuk sukrosanya diubah menjadi fruktosa dan glukosa.

Gambar 1. Hasil Pengukuran Kadar Gula Tebu

Gambar 2. Hasil Pengukuran Kadar Gula Madu

Untuk perlakuan kontrol yaitu perlakuan pada lebah tanpa campuran hanya murni menggunakan pakan nektar dan pollen pada ulangan pertama yaitu mempunyai kadar gula madu sebanyak 35%, selanjutnya pada ulangan ke 2 memiliki kadar gula madu sebanyak 36,5% , kemudian pada ulangan ke 3 memiliki kadar gula madu sebanyak 33% , pada ulangan ke 4 memiliki kadar gula madunya sebanyak 37% , kemudian pada ulangan ke 5 memiliki kadar gula madu sebanyak 35% dan pada ulangan ke 6 mempunyai kadar gula 37% dengan nilai rerata yang didapat adalah 35,50%.

Untuk perlakuan ke 2 yaitu dengan memberikan pakan berupa tebu dari varietas PS 881 merupakan tebu yang memiliki rendemen paling tinggi dan merupakan masa awal [8]. Pada ulangan pertama memiliki kadar gula madu sebanyak 41% dilanjutkan dengan ulangan ke 2 memiliki kadar gula madu sebanyak 40,5% lalu pada ulangan ke 3 mempunyai kadar gula madu sebanyak 37%, kemudian pada ulangan ke 4 mempunyai kadar gula madu sebanyak 39% selanjutnya pada ulangan ke 5 kadar gula madu sebanyak 41% dan pada ulangan ke 6 memiliki kadar gula madunya sebanyak 39,5% dengan nilai reratanya yaitu 39,67%.

Pada perlakuan ke 3 yakni menggunakan pakan tebu dari varietas BL (Bululawang) yang merupakan tebu masa tengah. Pada ulangan pertama hasil dari perhitungan refraktometer brix 58-90% memiliki kadar glukosa madu sebanyak 40%. Kemudian dilanjutkan pada pengulangan ke 2 memiliki kadar gula madu sebanyak 42%. Selanjutnya pada ulangan ke 3 memiliki kadar gula madu sebanyak 40%. Pada ulangan ke 4 memiliki kadar gula madu sebanyak 41,5%. Kemudian pada ulangan ke 5 memiliki kadar gula madu sebanyak 39% dan pada ulangan ke 6 kadar gulanya sebanyak 40% dengan nilai reratanya yaitu 40,41%.

Selanjutnya pada perlakuan ke 4 yaitu menggunakan tebu varietas PSJK yang merupakan masa tengah lambat. Pada ulangan pertama memiliki kadar gula madu sebanyak 33%. Pada ulangan ke 2 memiliki kadar gula madunya sebanyak 42%. Kemudian pada ulangan ke 3 memiliki kadar gula madu sebanyak 37%. Selanjutnya pada ulangan ke 4 kadar gula madu yang dimiliki adalah 40,5%. Pada ulangan ke 5 memiliki kadar gula madunya sebanyak 41%. Dan pada ulangan ke 6 kadar gula madu yang dimiliki adalah 40% dengan nilai reratanya adalah 38,91%.

Dari data tersebut, persentase rerata kontrol lebih sedikit dibandingkan perlakuan pemberian pakan buatan. Dengan rerata kontrol sebesar 35,50%, rerata pada tebu PS 881 39,67%, rerata pada tebu BL 40,41% dan rerata pada tebu PSJK 38,91%. Pada presentase gula adalah 31,30% yang artinya keempat perlakuan tersebut memiliki rerata diatas normal. Faktor yang menyebabkan tingginya kandungan gula yaitu bisa terjadi karena tergantung jenis tumbuhan yang dimakan termasuk nektar dan pollennya bagi lebah untuk perlakuan kontrol, kemudian pada perlakuan tebu PS 881, BL dan PSJK memiliki rerata lebih besar dibandingkan dengan kontrol. Sesuai dengan teori yang dijelaskan oleh Harsanto [6], bahwa tebu memiliki kandungan sukrosa sebesar 8 sampai 16%. Sehingga setelah pemberian pakan sari tebu dapat meningkatkan kadar gula pada madu.

Hubungan antara pemberian pakan sari tebu dengan hasil kadar gula madu menghasilkan madu yang dibuat dari nektar sewaktu tumbuhan berbunga. Ketika nektar dikumpulkan oleh lebah pekerja dari bunga, bahan tersebut mengandung air tinggi (80%) dan juga gula sukrosa tinggi. Setelah lebah mengubah nektar menjadi madu kandungan air menjadi rendah dan sukrosa diubah menjadi fruktosa (gula buah; levulosa) dan glukosa (dekstrosa). Jadi lebah madu mengubah cairan sari tebu dengan kadar gula dengan rerata 1,048%, 1,044% dan 1,051% tersebut dapat menjadi tinggi karena proses dari lebah mengolah nektar yang mana untuk kadar air yang tinggi bisa diubah oleh lebah menjadi rendah sehingga struktur madu lebih kental dan untuk sukrosanya diubah menjadi fruktosa dan glukosa.

Rataan komponen madu berasal dari berbagai jenis tumbuhan yakni tertulis salah satu contoh untuk tumbuhan *Tilia americana* (kalong, ketapang baluh) memiliki kadar sukrosa 1,2% dan mencapai kadar dekstrosa 31,6% [2]. Sedangkan rataan hasil pengukuran kadar gula tebu memiliki rataan 1,048%, 1,044% dan 1,050% diubah menjadi madu dengan kadar glukosa (dekstrosa) mencapai rata-rata 35,50% pada kontrol, 39,67% pada tebu varietas PS 881, 40,41% pada tebu varietas BL dan 38,91% pada tebu varietas PSJK.

Lebah pekerja meminum madu dan memuntahkannya kembali dengan menambah enzim yang disebut enzim invertase. Enzim ini akan mengubah sukrosa menjadi dektrosa dan levulosa melalui proses inversi. Hasil proses reaksi ini disebut gula invert atau gula reduksi. Gula di dalam larutan tidak kuat dalam lingkungan asam, artinya jika di dalam larutan mengandung bahan yang bersifat asam maka gula akan mengalami kerusakan dan sukar untuk mengkristal. Cara untuk menghilangkan sifat asam larutan adalah dengan menambahkan bahan yang bersifat basa.

Kemudian setelah lebah menaruh ke dalam sarangnya, lalu dibiarkan sebagian besar airnya mengevaporasi sehingga membuat struktur madu menjadi semakin kental (nectar mengandung sekitar 70% air sewaktu dipungut oleh lebah) lebah mengipaskan sayapnya sehingga menurunkan kadar air hingga sekitar 17%). Sihombing menjelaskan bahwa air tersebut disingkirkan melalui proses evaporasi [2]. Lebah pekerja melakukan evaporasi dengan cara menempatkan nektar setengah penuh dalam sel-sel sarang agar luas permukaannya meningkat dan lebah mengipaskan udara ke nektar yang tadi masih segar menggunakan sayapnya. Bunyi dengung pada sayapnya kemudian mengipas nektar dalam sarang di sore hari adalah suatu tanda terdapat nektar yang baik dan segar. Kemudian untuk menambahkan aroma, lebah menambahkan enzim-enzim tertentu.

Tabel 3. Nilai Perbedaan antara Perlakuan

| (I) perlakuan | (J) perlakuan | Beda rerata (I-J) |
| --- | --- | --- |
|
| kontrol | Tebu PS 881 | -4.08333\* |
| Tebu BL | -4.83333\* |
| Tebu PSJK | -3.33333\* |
| Tebu PS 881 | kontrol | 4.08333\* |
| Tebu BL | -.75000 |
| Tebu PSJK | .75000 |
| Tebu BL | kontrol | 4.83333\* |
| Tebu PS 881 | .75000 |
| Tebu PSJK | 1.50000 |
| Tebu PSJK | kontrol | 3.33333\* |
| Tebu PS 881 | -.75000 |
| Tebu BL | -1.50000 |
| \*. The mean difference is significant at the 0.05 level. | | | |  |  |  |

Setelah pengukuran pada refraktometer brix 58-90% selesai maka diperlukan adanya analisis. Analisis yang dipakai yaitu menggunakan Anova. Kemudian melakukan olah data menggunakan SPSS 16. Berdasarkan uji anova bahwa F nya yaitu 6,306 dengan nilai signifikasi 0.03. Dapat disimpulkan bahwa 0,03 hasilnya lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dikatakan sangat signifikan sekali. Kemudian diuji lanjutan dengan hasil pada Tabel 3.

Pada hasil uji lanjutan yakni perlakuan kontrol dengan tebu varietas PS 881 dapat dikatakan signifikan karena signifikasinya 0,03 < 0,05. Kemudian pada kontrol dengan tebu varietas BL memiliki nilai signifikasi 0,01 sehingga dapat dikatakan signifikan karena 0,01 < 0,05. Selanjutnya control dengan tebu varietas PSJK juga dapat dikatakan signifikan. Sedangkan pada perlakuan tebu PS 881 dengan BL dan PSJK nilainya tidak signifikan karena nilai signifikasinya 5,39. Sehingga pada tabel post hoc uji lanjutan dapat disimpulkan bahwa tebu PS 881,tebu BL ,tebu varietas PSJK sama, tetapi berbeda dengan perlakuan kontrol.

# Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa tebu (*Saccharum officinarum*) dengan jenis varietas PS 881, BL dan PSJK sama-sama berpengaruh terhadap kadar gula madu pada lebah *Apis mellifera* dibandingkan dengan pakan aslinya berupa nektar dan polen. Sehingga tebu (*Saccharum officinarum*) dapat meningkatkan kadar gula pada madu.

# Daftar Pustaka

[1] Budiaman. 2007. *Tingkat Kesukaan Lebah Madu Apis Mellifera L. Terhadap Pakan Tambahan Campuran Madu Dan Jus Mengkudu*. Pusat penelitian lebah madu lembaga penelitian universitas hasanuddin. Makassar.

[2] Sihombing, D. T. H. 2005. *Ilmu Ternak Lebah Madu: Cetakan ke 2*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

[3] Widowati, R. 2013. Pollen Substitute Pengganti Serbuk Sari Alami Bagi Lebah Madu*.* *Jurnal WIDYA Kesehatan dan Lingkungan* (1):31-32.

[4] Jasmi. 2017. Diversity and Blooming Season Of Food Sources Plant of *Apis cerana (Hymenoptera: Apidae)* In Polyculture Plantation In West Sumatra, Indonesia. *Jurnal Biodiversitas*.18 (1): 34-40.

[5] Situmorang, R. O. P. dan Hasanudin A. 2014. *Panduan Manual Budidaya Lebah Madu.* Balai Penelitian Kehutanan Aek Neuli: Perapat

[6] Harsanto, U. 2011. *PSMI Training Modul 2011*. PT Pemuka Sakti Manis Indah Plantation Departemen.Pakuan Ratu-Way Kanan. Bandar Lampung.

[7] Rusfidra, A. 2006. Tanaman Pakan Lebah Madu. Aksesv 16 Juli 2006. URL:<http://www.bunghatta>. info/content.php.article.141.2.

[8] Sugito. 2019. PG. Krebet Baru Bululawang Malang

1. \*) Rodhiyatul Maghfiroh, Jurusan Biologi FMIPA UNISMA, Jl. MT Haryono 193, Malang 65144, Telp.085746950940 and e-mail: *rodhiyatul20@gmail.com* [↑](#footnote-ref-1)
2. \*\*) Drs.Hari Santoso,M.Biomed Jurusan Biologi FMIPA UNISMA, Jl. MT Haryono 193, Malang 65144,

   Telp.(0341)772115 and e-mail:[*harisantoso.m.biomed@gmail.com*](mailto:harisantoso.m.biomed@gmail.com)

   Diterima Tanggal 30 Juli 2019 – Dipublikasikan Tanggal 25 Agustus 2020 [↑](#footnote-ref-2)