

# ANALISA MADU PADA KOLONI LEBAH TRIGONA BERBASIS ARDUINO

Tri Hendrawan Budiarto<sup>1,a</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung  
Kampus Terpadu UBB Desa Balunujuk Kecamatan Merawang Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 33172

<sup>a)</sup> email korespondensi: try0354@gmail.com

## ABSTRAK

Dalam koloni lebah madu berjenis kelulut itama (*Trigona sp*) yang tersebar di masyarakat kepulauan Bangka Belitung ini sangat menarik untuk dibudidayakan. Karena tidak membutuhkan biaya perawatan yang banyak dan ketersediaan sumber pakan di alam. Kualitas madu di setiap kooni berbeda-beda sehingga mempengaruhi produk madu yang dihasilkan. Koloni di rumah dan di alam berbeda hasil dan kualitas madunya. Dari tingkat warna, rasa, kekentalan, aroma dan jumlah kantong madu. Koloni madu trigona terbagi dari warna RGB (121, 85, 72) atau hex (#795548) pada sensor TCS3200, jumlah kandungan gula dalam refraktormeter, dan saat mencium akan terasa dari aroma yang keluar dari madu berupa gas, aroma ini dipengaruhi oleh jenis bunga yang ada di sekitar lebah dan mempengaruhi konsumen dalam meminumnya

**Kata kunci:** madu, sensor TCS3200, refraktormter, Arduino

## PENDAHULUAN

Cairan madu yang dipasarkan oleh masyarakat Bangka belitung beragam jenisnya. Baik dari rasa madu pahit, madu manis, madu asam atau kombinasi ketiganya. Sangat menarik untuk ditelusuri satu per satu. Adapun kominasi ketiga rasa (pahit, asam, manis) sangat menarik untuk diteliti lebih mendalam.

Madu mengandung nutrisi terlarut seperti asam amino, protein, karbohidrat, vitamin dan mineral (Suriawiria, 2000). Selain menghilangkan dahaga dengan mencampur dalam minuman, madu menambah vitalitas dan kesehatan tubuh. Kualitas madu dapat dilihat dari kadar air, gula total, dan keasaman.

Madu digunakan untuk menghilangkan rasa lelah, menghaluskan kulit, dan pertumbuhan rambut (Murtidjo, 1991; Purbaya, 2002). Madu berasal dari nektar yang diolah lebah untuk dijadikan sebagai pakan yang disimpan dalam sarang. Nektar adalah suatu senyawa kompleks yang dihasilkan oleh kelenjar “neceterifier” tanaman dalam bentuk larutan gula yang bervariasi. Komponen utama dari nektar adalah sukrosa, fruktosa, dan glukosa serta zat-zat gula lainnya seperti maltosa, melibiosa, rafinosa, dan turunan karbohidrat lainnya (Suranto, 2004).

Proses pengolahan nektar menjadi madu yang dihasilkan oleh lebah madu terdiri dari 2 proses menurut Nainggolan (1992), yaitu melalui proses kimia (cairan manis nektar diubah menjadi gula yang lebih sederhana, reaksi ini disebut invertase. Invertase berlangsung secara katalitik dengan bantuan enzim yang terdapat di dalam nektar dan air liur lebah) dan proses fisika (proses pengurangan kadar air dalam nektar).

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian dijelaskan seperti di bawah ini:

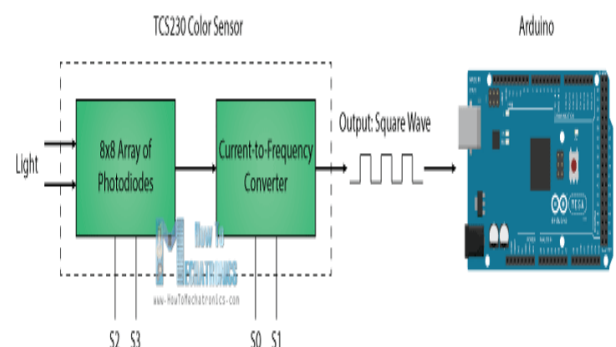
### 1. Sensor Warna (TCS3200)



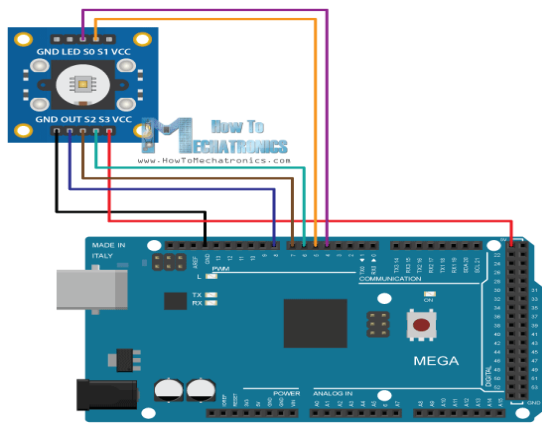
**Gambar 1.** Sensor warna TCS3200

Suatu sensor photodiode yang dikemas dalam satu modul siap pakai. Modul ini memudahkan pembacaan warna dari suatu benda/media yang dilihat. Adapun warna yang diterima berasal dari cahaya yang masuk dan dikonversikan ke dalam frekuensi.

Media larutan madu akan dibaca oleh sensor RGB (Red, Green, Blue) dan dikonversi dalam frekuensi dengan keluaran gelombang persegi (<https://howtomechatronics.com/tutorials/>).



**Gambar 2.** Keluaran gelombang persegi pada TCS3200



**Gambar 3.** Rangkaian sensor warna TCS3200

## 2. Refraktometer (Portable RHB-92ATC)

Kadar gula menggunakan alat refraktometer madu. Nilai dalam skala satuan prosentasi brix. %Brix adalah unit pengukuran konsentrasi gula dari larutan dalam cairan. Satuan larutan dalam derajat brix (=1% Brix) dan memiliki indeks bias sebagai larutan 1 gram sukrosa dalam 100 gram larutan air sukrosa.

Derajat brix, juga dikenal sebagai °Brix, Brix, % Brix, yaitu unit pengukuran konsentrasi gula dari cairan. Suatu larutan memiliki satu derajat Brix (= 1% Brix) jika memiliki indeks bias yang sama sebagai larutan 1 g sukrosa dalam 100 g larutan air sukrosa (Krüss, 2020).

Bahan madu diperoleh dari ternak lebah madu kelulut itama (*trigona sp*) sebanyak 22 kotak di Kelurahan Ampui Pangkalpinang.

## 3. Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat sumber terbuka, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang (Wikipedia).

## 4. Madu Kelulut (*Trigona sp*)

Madu suatu cairan yang dihasilkan oleh lebah kelulut itama (*Trigona sp*) yang dibudidayakan di Kelurahan Ampui Pangkalpinang. Madu ini diambil secara alami dan tidak memasukkan zat campuran lainnya. Adapun proses pengambilan dengan membuka tutup log dan menghisap dengan pipet plastic sebanyak 1 (satu) kantong madu, seukuran kelereng. Cairan tersebut ditampung kedalam media plastic pada 22 kotak sarang madu kelulut.



**Gambar 4.** Bahan Madu 22 Sampel

Faktor penentu kualitas madu antara lain (Putri, 2013):

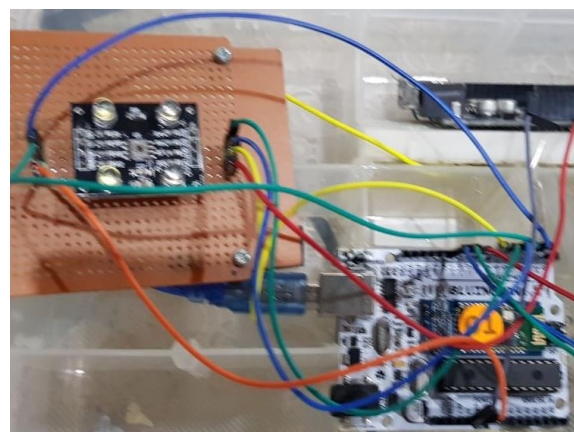
1. Glukosa
2. Kadar air
3. Keasaman
4. Padatan tak larut
5. Warna, aroma dan rasa

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Arduino Uno tipe Bluino akan memerintah sensor RGB untuk mengirimkan data dari sensor-sensor warna Red, Green, Blue. Sinyal-sinyal berupa frekuensi yang didapatkan dari sensor RGB akan diterjemahkan dalam program, dan akan dikonversi dalam data numerik.

Data diperoleh dari ujicoba dari 22 sampel madu kelulut dan diuji pada saat pengambilan. Sehingga madu belum proses penyimpanan agar diperoleh data yang akurat. Data ini diolah dalam excel dan data refraktometer difoto dengan smartphone Samsung galaxy note 8.

Dibawah ini rangkaian sensor warna dengan TCS3200 menggunakan Arduino Uno tipe bluino. Dan didapatkan data sesuai gambar..

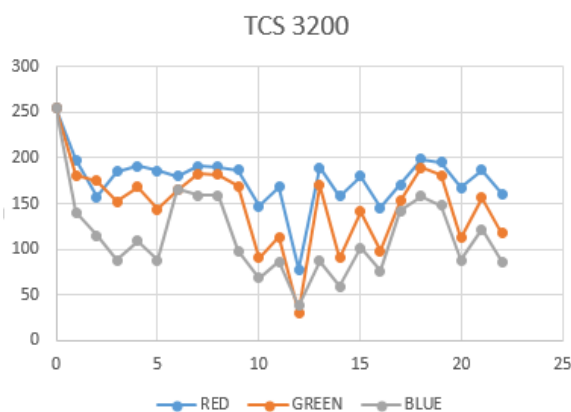


**Gambar 5.** Rangkaian TCS3200

**Tabel 1.** Data RGB TCS3200 dengan 22 Sampel Madu

Data RGB: TCS3200			
NO.	RED	GREEN	BLUE
0	255	255	255
1	198	181	140
2	157	175	115
3	185	152	88
4	191	168	109
5	186	144	88
6	180	165	166
7	191	183	159
8	190	182	159
9	187	169	98
10	147	90	68
11	168	113	86
12	78	30	38
13	189	170	87
14	158	90	59
15	180	141	101
16	145	98	76
17	171	153	142
18	199	189	158
19	195	181	148
20	167	112	88
21	187	156	122
22	161	117	86

Data RGB TCS3200 diamati dalam serial monitor, diambil data yang sering muncul dalam layar. Sehingga diperlukan pengamatan yang terus menerus agar diperoleh kondisi yang stabil.



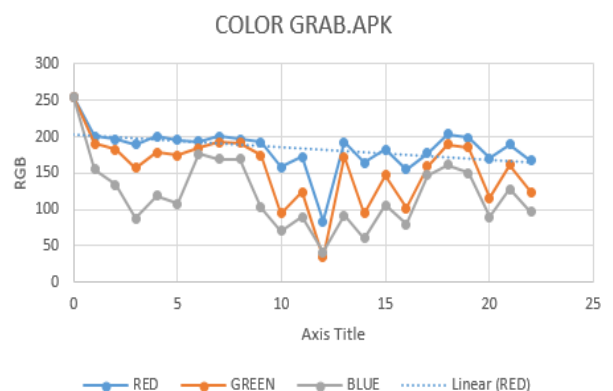
**Gambar 6.** Grafik Data TCS3200

Dari tabel 1 dibentuk kedalam grafik sehingga ada pola seragam antara range 100 sampai 200 pada masing-masing warna RGB. Warna yang dominan mengarah ke warna gold, brown dan yellow.

**Tabel 2.** Data RGB Aplikasi Color Grab.apk dengan 22 Sampel Madu

Data RGB: Color Grab.apk			
NO	RED	GREEN	BLUE
0	255	255	255
1	201	191	155
2	197	182	134
3	190	157	88
4	201	178	119
5	196	174	108
6	194	185	176
7	201	193	169
8	197	192	169
9	193	174	103
10	158	95	71
11	172	124	90
12	84	34	41
13	193	172	92
14	164	95	61
15	183	147	106
16	155	102	80
17	177	159	147
18	204	190	161
19	199	186	150
20	170	116	90
21	190	161	128
22	167	124	97

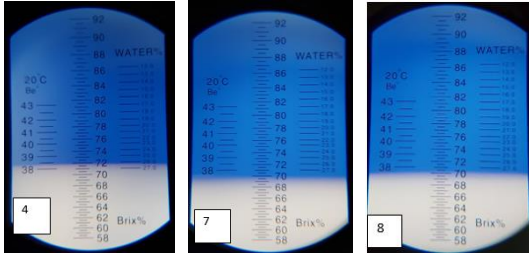
Dalam data aplikasi color grab.apk didapatkan warna yang hamper sama. Adapun range 150 sampai 200 pada warna Red dan Green. Sedangkan Blue data tidak beraturan seperti kedua warna diatas.



**Gambar 7.** Grafik RGB Aplikasi Color Grab.apk Dengan 22 Sampel Madu



**Gambar 8.** Data Dengan Huruf D (4), G (7) Dan H (8) Pada 22 Sampel Madu



**Gambar 9.** Tampilan data Refraktometer pada Nomor 4, 7 dan 8

Adapun data refraktometer didapatkan kadar gula (%Brix) 70 s.d 72. Dan tingkat Baume terlihat pada nomor 4 pada angka 38,5 dan water 26%. Kondisi ini perlu dikurangi tingkat kadar airnya maka diperlukan pengurangan kadar air sampai 12 %. Agar mendapatkan kandungan gula semakin besar.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperlukan kandungan gula semakin besar dengan melihat komposisi refractometer. Pada data no. 12 (84,34,41) dan no.14 (164,95,61) ada penurunan yang tajam, sehingga mempengaruhi pengujian pada masuk, selanjutnya madu tersebut mengarah ke angka nol (0) atau menuju warna gelap (hitam). Oleh karena itu, diperlukan upaya yang lebih baik dalam keberlangsungan kualitas madu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Bangka Belitung atas pembiayaan publikasi artikel ilmiah ini.

## REFERENSI

- Krüss, 2020. Refractometers: Professional Solutions For Every Field of Application. <https://www.kruess.com/en/produkt-kategorie/refractometers/>. diakses pada tanggal 4 Agustus 2020
- Nugraha, N. W. dkk., 2019. Rancang Bangun Sistem Panen Propolis Otomatis Untuk Sarang Lebah Modular Trigona Hive Berbais Raspberry PI Dan Komunikasi SMS. <https://jurnal.polban.ac.id/index.php/proceeding/article/view/1395> diakses 14 Agustus 2020
- Parmitasari, P., & Hidayanto. E., 2013. Analisis Korelasi Indeks Bias Dengan Konsentrasi Sukrosa

Beberapa Jenis Madu Menggunakan Portable Brix Meter. *Youngster Physics Journal*. <https://media.neliti.com/> diakses 23 Juli 2020.

Renita, Y. dkk 2015. Daya Antimikrobia Sarang Lebah Madu Trigona spp Terhadap Mikrobial Patogen. <https://jurnal.uns.ac.id/bioedukasi/article/view/3546> diakses 14 Agustus 2020.

Rofiq, dkk., 2019. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kualitas Madu Asli Dan Campuran Dengan Menggunakan Metode Fuzzy. <https://ejournal.fortei7.org/index.php/SinarFe7/article/view/50> diakses 15 Agustus 2020.

Ryan, A. dkk. 2014. Sistem Pengaturan Kecepatan Motor DC Pada Alat Ekstrasi Madu Menggunakan Kontrol Logika Fuzzy. <https://media.neliti.com/media/publications/117535-ID-sistem-pengaturan-kecepatan-motor-dc-pad.pdf> diakses 15 Agustus 2020.

Savitri, N. P. T., Hastuti, E. D., & Suedy, S. W. A., 2017. Kualitas Madu Lokal dari Beberapa Wilayah di Kabupaten Temanggung. [ejournal2.undip.ac.id](http://ejournal2.undip.ac.id). diakses pada tanggal 1 Agustus 2020.

Suriawiria, H. U., 2000. Madu untuk Kesehatan, Kebugaran, dan Kecantikan. Jakarta: Paps Sinar Sinanti.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino> diakses 1 Agustus 2020