

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Madu

2.1.1 Pengertian Madu

Madu menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 3545:2013), merupakan cairan alami yang umumnya mempunyai rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu (*Apis sp.*) dari sari bunga tanaman (floral nektar) atau bagian lain dari tanaman (ekstra floral) sekresi serangga (Gebremariam, 2014). Menurut Codex Alimentarius jenis-jenis madu dapat ditentukan menurut nama geografi daerah atau topografi suatu daerah dan berdasarkan sumber nektar dari tumbuhan jika organoleptic, fisikokimia dan sifat mikroskopisnya sesuai dengan seluruh bagian atau sebagian dari tumbuhan tersebut. Produk madu sekresi serangga dihasilkan oleh serangga (kebanyakan kumbang kecil famili *Psylidae*, *Lechnidae* atau *Lechanidae*) dimana eksudatnya diletakkan pada bagian-bagian tanaman. Hasil dari sekresi yang berasal dari pencernaan serangga tersebut dikeleuarkan dalam bentuk embun selanjutnya dikumpulkan oleh lebah (Jaya, 2017)

Madu merupakan suatu bahan makanan yang dihasilkan oleh lebah. Madu dapat digunakan oleh manusia tanpa diolah terlebih dahulu. Madu mengandung berbagai zat yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Madu terutama terdiri dari gula sebanyak 79,6% dan air sebanyak 17,2%. Gula yang paling banyak terdapat pada madu adalah fruktosa sebanyak 38,5% dan glukosa sebanyak 31,0%. Fruktosa dan glukosa merupakan monosakarida. Madu juga mengandung gula jenis disakarida, yaitu sukrosa sebanyak 1,3%, maltosa sebanyak 7,3%, turanosa, isomaltosa, dan maltulosa. Selain monosakarida dan disakarida, madu juga mengandung oligosakarida (National Honey Board, 2007). Selain itu, madu memiliki kandungan vitamin (B1, B2, B5, B6, dan C), mineral (Ca, Na, P Fe, Mg, Mn) dan enzim berupa diatase (Sudaryanto, 2010).

Madu selain dikonsumsi secara langsung, juga dimanfaatkan sebagai bahan baku di industri makanan, industri minuman, industri farmasi, industri jamu, dan industri kosmetik. Madu berbeda dengan gula, madu mengandung glukosa dan fruktosa sehingga saat diminum, langsung diserap oleh darah dan cepat

menghasilkan energi, sedangkan gula mengandung sukrosa yang bisa diserap setelah beberapa jam kemudian.

2.1.2 Fungsi Madu

Madu dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan baku makanan maupun pengobatan. Berbagai khasiat dari madu untuk kesehatan diantaranya memperlancar pengeluaran urin, meningkatkan fungsi otak, meningkatkan daya tahan tubuh, untuk menyembuhkan sakit pinggang, maag, batuk, pilek, dan mempercepat penyembuhan luka bakar atau luka akibat operasi (Suranto, 2004).

Berbagai jenis madu yang ada di Indonesia. Keberagaman madu ditentukan oleh musim, jenis bunga yang dikonsumsi lebah, dan jenis lebahnya sendiri. Khasiat setiap jenis madu bisa saja berbeda, tetapi semua jenis madu pasti mengandung antioksidan, seperti vitamin E dan vitamin C yang kadarnya sama. Antioksidan tersebut diyakini sangat berpotensi mencegah kanker dan penyakit jantung (Rostita, 2007). Masyarakat Indonesia menggunakan madu untuk mengobati berbagai macam penyakit, meningkatkan stamina, energi serta kecantikan (Wirakusumah, 2010).

2.1.3 Kualitas Madu

Kualitas madu merupakan pertimbangan yang sangat penting, karena itu sangat perlu diperhatikan untuk mengetahui madu asli atau buatan. Kualitas madu ditentukan oleh cara pemanenan madu, warna madu, cita rasa madu, jenis madu, komposisi madu, dan kadar air. Baik di alam maupun di peternakan lebah, waktu pemanenan madu harus diperhatikan. Pemanenan bisa dilakukan pada saat musim nektar telah berakhir 2-3 minggu. Madu yang dipanen harus memiliki kadar air di bawah 20%. Madu yang bagus adalah yang mengandung kadar air sekitar 17,5%. Jika sel-sel dalam sarang madu telah ditutup oleh lapisan lilin, madu tersebut telah memenuhi syarat kadar air dan siap untuk dipanen (Suranto, 2004).

Kualitas madu dapat ditentukan oleh beberapa hal diantaranya viskositas, konduktivitas listrik, pH, kadar air, dan warna madu (Darvina, 2013). Di Indonesia, kualitas madu ditentukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia

(SNI) nomor 3545-2013 seperti yang tercantum pada Tabel 1. dimana standar tersebut merupakan kriteria dari mutu madu yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) dan merupakan hasil revisi dari SNI tentang syarat mutu madu tahun 1994.

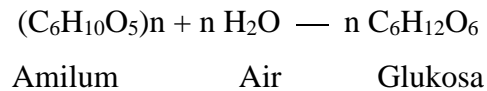
Tabel 2.1. Persyaratan Kualitas Madu

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Aktivitas enzim diastase, min.	DN	3
2.	Hidroksimetilfurfural (HMF), maks.	mg/kg	50
3.	Air, maks.	% b/b	22
4.	Gula pereduksi (dihitung sebagai glukosa), min.	% b/b	65
5.	Sukrosa, maks.	% b/b	5
6.	Keasaman, maks.	ml NaOH 1 N/kg	50
7.	Padatan yang larut dalam air, maks.	% b/b	0,5
8.	Abu, maks.	% b/b	0,5
9.	Cemaran logam Timbal (Pb), maks. Tembaga (Cu), maks.	mg/kg mg/kg	1,0 5,0
10.	Cemaran arsen (As), maks.	Mg/kg	0,5

2.2 Enzim Diastase

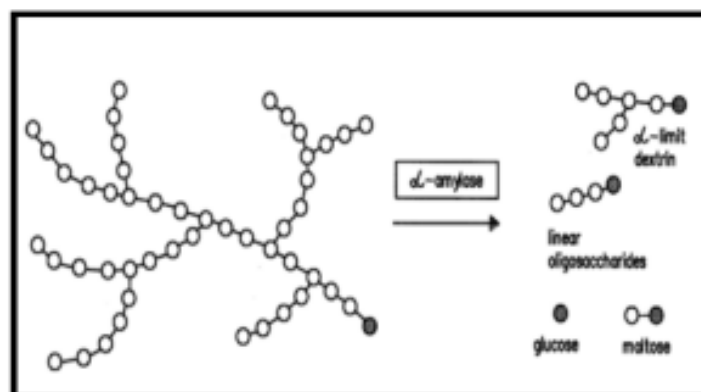
Enzim diastase adalah enzim yang mengubah karbohidrat kompleks (polisakarida) menjadi karbohidrat yang sederhana (monosakarida) (Suranto, 2004). Enzim diastase merupakan enzim yang ditambahkan lebah pada saat pematangan madu, sehingga keberadaan enzim diastase dapat dijadikan indikator untuk mendeteksi perlakuan panas pada madu. Aktivitas enzim tersebut akan berkurang akibat dari penyimpanan dan pemanasan madu (Ariandi dan Khareati, 2017). Awal mula nama enzim diastase diambil berdasarkan daya kerja diastase yang dapat memisahkan atau mengubah amilum yang tidak larut menjadi larut (Suseno, 2012). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 3545:2013), aktivitas

enzim diastase pada madu minimal 3 yang dinyatakan sebagai nomor diastase (DN). Enzim diastase pada madu dapat mengubah amilum menjadi glukosa dengan menggunakan iodine yang disertai dengan perubahan warna larutan (Murdijati, 1992). Hidrolisis amilum dapat dilakukan oleh asam atau enzim. Jika amilum dipanaskan dengan asam akan terurai menjadi molekul-molekul yang lebih kecil secara berurutan, dan hasil akhirnya adalah glukosa.



Ada beberapa tingkatan dalam reaksi diatas. Molekul-molekul amilum mula-mula pecah menjadi unit-unit rangkaian glukosa yang lebih pendek yang disebut dekstrin. Dekstrin ini dipecah lebih jauh menjadi maltosa (dua unit glukosa) dan akhirnya maltosa pecah menjadi glukosa (Murdijati, 1992).

Proses perubahan amilum menjadi glukosa yang dilakukan oleh enzim diastase pada madu dalam uji aktivitas enzim dengan menggunakan iodine yang disertai perubahan warna larutannya (Haryati, 2010). Amilum dan iodine membentuk kompleks yang berwarna biru tua. Enzim distase ini akan memotong ikatan 1,4- α -D-glikosidik pada bagian rantai amilosa dan amilopektin (Puspitasari dkk, 2019). Hidrolisis amilum oleh enzim ini secara berurutan akan membentuk dekstrin dan oligosakarida yang bila mengikat iodine akan membentuk kompleks dengan warna yang berbeda-beda. Amilodekstrin dengan iodine akan membentuk warna biru. Eritrodekstrin dengan iodine akan membentuk warna merah. Akrodekstrin dan maltosa tidak membentuk kompleks berwarna dengan iodine.



Gambar 1. Hidrolisis amilum oleh enzim

amilum + iodine → Amilodekstrin (biru tua) → Eritrodekstrin (merah) → akrodekstrin (tidak berwarna) → maltose (tidak berwarna)

2.3 Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter penting untuk mengetahui kualitas dari madu. Madu yang baik adalah madu yang mengandung kadar air sekitar 17-21% (Sihombing, 2005). Kadar air yang rendah akan menjaga madu dari kerusakan untuk menjaga jangka waktu yang relative lama. Menurut Prasetya dan Andi (2014) kandungan kadar air yang tinggi akan merangsang khamir untuk tumbuh dan berkembangbiak dalam madu. Selain itu umur panen madu juga mempengaruhi kadar air, dimana madu yang berumur tua memiliki kadar air yang lebih sedikit daripada madu yang dipanen saat muda. Standar kualitas madu ditentukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 3545:2013) dimana kadar air pada madu maksimal 22%. Kadar air pada madu dapat diketahui dengan pembacaan nilai ideks bias madu pada suhu 20°C, atau suhu pembacaan yang telah dikoreksi 20°C, menunjukkan besarnya kadar air dari madu.

2.4 Metode pengujian aktifitas enzim diastase dan kadar air

Pengujian aktivitas enzim diastase dilakukan dengan metode fotometrik dan dinyatakan sebagai nomor diastase (DN). DN dalam skala Schade, yang sesuai dengan nomor skala Gothe didefinisikan sebagai total gram pari yang terhidrolisis dalam 1 jam pada suhu 40°C per 100 gram madu (Khaerati, 2017). Aktivitas enzim diastase dapat dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS dimana larutan madu dan amilum yang telah didaparkan lalu diinkubasi dengan waterbath suhu 40°C dan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai titik akhir diukur secara fotometrik. Dari absorbansi yang didapat dibuat kurva hubungan waktu inkubasi pemanasan madu dengan absorbansi dari kompleks amilum-iodine. Persamaan regresi dari kurva hubungan tersebut sehingga dapat dihitung nilai nomor diastase (DN) dengan rumus berikut (SNI, 2013):

$$DN = \frac{300}{t}$$

Keterangan :

DN : aktivitas enzim diastase

t : waktu yang digunakan untuk mencapai nilai absorbansi (A=0,235)

Pengujian kadar air pada madu ditentukan dan diukur dengan refraktometer madu. Pembacaan nilai indeks bias madu dilakukan pada suhu 20°C (SNI, 2013). Madu ditetaskan beberapa tetes pada plat cahaya. Hasilnya adalah nilai pada skala kadar air yang tertera pada view finder. Nilai kadar air tersebut dinyatakan dalam persen(%) (Suedy, 2017).