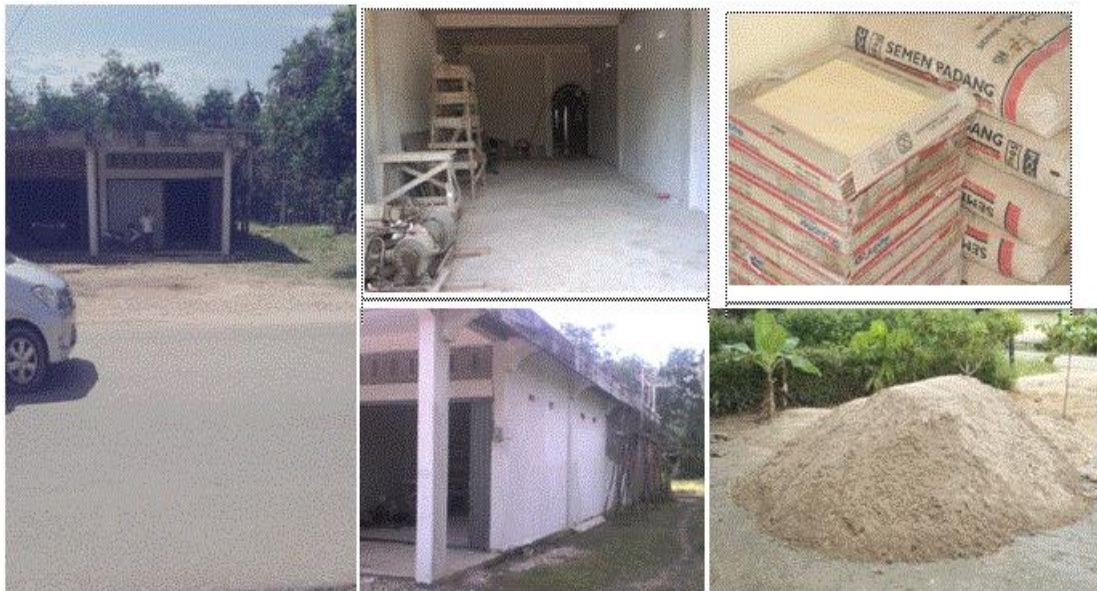


## BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian yang sudah dikerjakan pada tahun kedua adalah perbaikan ruang pengelolaan madu di UKM Dutamas seperti pada gambar 2, 3 dan Gambar 4. Selain itu juga telah diserahkan alat pemeras dan penyaring seperti pada Gambar 5. Alat pengurang kadar air dengan menggunakan vaccum evaporator yang dirancang dan dibuat sendiri dengan yang akan disemenggunakan kemampuan peralatan yang ada pada Laboratorium Teknik Mesin Universitas Riau. Sedangkan alat kontrol (*control temperature*) dan tekanan vakum (*vacuum pump, pressure gauge*) dan beberapa komponen lainnya diadakan dengan pembelian yang dipesan dari beberapa tempat baik dari kota Pekanbaru bahkan ada yang dari luar Pekanbaru (Gambar 6). Proses untuk merakit semua komponen tersebut dan proses *running test* di UKM Al-Hikmah seperti pada Gambar 7.



Gambar 2. Perbaikan Ruang Pengolahan Madu UKM Dutamas (Kondisi 40%)



Gambar 3. Perbaikan Ruang Pengolahan Madu UKM Dutamas (Kondisi 70%)



Gambar 4. Perbaikan Ruang Pengolahan Madu UKM Dutamas (Kondisi 100%)



(a)



(b)

Gambar 5. Alat Pemas (a) dan Alat Penyaring (b)



Proses Pemotongan Plat



Proses Penekukan dan Bending



Proses Rolling



Proses Finishing (dengan gerinda)



Gambar 6. Proses Pembuatan *Vacuum Evaporator* di Laboratorium Teknik Mesin



Gambar 7. Komponen-Komponen Kontrol untuk *Vacuum Evaporator*



Gambar 8. Proses *Assembly* dan *Running Test Vacuum Evaporator* di UKM Al-Hikmah

Madu yang diperoleh pemanjat dilakukan proses penyaringan, seterusnya dilakukan pengurangan kadar air dengan evaporator (Hapsoh, dkk 2013). Pengurangan kadar air madu bertujuan untuk memenuhi kriteria standar nasional Indonesia (SNI). Madu hutan memiliki karakteristik yang sangat khas dibandingkan dengan madu ternak. Pada umumnya madu hutan memiliki kadar air yang cukup tinggi (24-28%), itu sebabnya madu hutan cenderung lebih encer dibandingkan dengan madu ternakan. Hal itu bukan berarti madu hutan tidak baik kualitasnya.

Kualitas madu dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya waktu pemanenan madu, kadar air, warna madu, rasa dan aroma madu. Waktu pemanenan madu harus dilakukan pada saat yang tepat, yaitu ketika madu telah matang dan sel-sel madu mulai ditutup oleh lebah. Selain itu, kadar air yang terkandung dalam madu juga sangat berpengaruh terhadap kualitas madu. Madu yang baik adalah madu yang mengandung kadar air sekitar 17-21% (Sihombing, 1997). Bervariasinya kadar air dalam madu disebabkan oleh beberapa hal, antara lain kelembaban udara, jenis nektar, proses produksi dan penyimpanan (Suranto, 2007).

Warna dan rasa madu hutan tidak selalu sama, hal itu bergantung pada musim dan keanekaragaman nektar yang dihisap lebah. Madu hutan memiliki aroma yang sangat khas, hal itu dapat menjadi pembeda madu hutan dan madu ternak berdasarkan aromanya saja. Umumnya madu memiliki rasa manis. Rasa manis madu disebabkan oleh unsur monosakarida fruktosa dan glukosa, dan memiliki rasa manis yang hampir sama dengan gula. Namun ada juga madu yang memiliki rasa pahit dan keasaman. Madu hutan bisa beraneka ragam warnanya, mulai warna kuning keemasan, merah kecoklatan, hitam pekat, bahkan ada juga yang berwarna putih bening.

Madu tersusun atas beberapa molekul gula seperti glukosa dan fruktosa serta sejumlah mineral seperti Magnesium, Kalium, Potasium, Sodium, Klorin, Sulfur, Besi, dan Fosfat. Madu juga mengandung vitamin B1, B2, B3, B6 dan C yang komposisinya berubah-ubah sesuai dengan kualitas bunga dan serbuk sari yang dikonsumsi lebah. Disamping itu, di dalam madu terdapat pula Tembaga, Yodium dan Seng dalam jumlah kecil, juga beberapa jenis hormon (Sarwono, 2001).



Gambar 9. Varian Warna Madu dari Terang Hingga Gelap.

### A. Kandungan Nutrisi

Kandungan Nutrisi madu hutan dapat berbeda-beda, hal ini bergantung pada asal nektar yang dihisap lebah. Zat-zat yang terkandung dalam madu sangat kompleks dan kini telah

diketahui tidak kurang dari 181 macam zat yang terkandung dalam madu. Karbohidrat merupakan komponen terbesar yang terkandung dalam madu, yaitu lebih dari 75%. Jenis karbohidrat yang paling dominan dalam hampir semua madu adalah dari golongan monosakarida yang biasanya levulosa dan dekstrosa. Levulosa dan dekstrosa mencakup 85-90% dari total karbohidrat yang terdapat dalam madu, sisanya terdiri atas disakarida dan oligosakarida (Sihombing, 1997). Berikut adalah kandungan nutrisi secara umum pada madu dan fungsinya bagi tubuh:

a. Karbohidrat (glukosa dan fruktosa)

Kandungan karbohidrat berupa gula glukosa dan fruktosa pada madu dapat diserap darah secara instan, berbeda dengan gula biasa kandungan dasar sukrosa harus melalui proses pencernaan. Oleh sebab itu madu asli memiliki toleransi terhadap penderita diabetes, meskipun terjadi peningkatan kadar gula darah, namun kalori yang berasal dari madu dapat secara langsung digunakan tubuh menjadi energi. Nilai kalori pada madu sangat besar 3.280 kal/kg, setara dengan kalori 50 butir telur ayam, 5,7 liter susu.

b. Mineral

Madu sangat kaya akan kandungan mineral penting bagi tubuh, antara lain adalah; Kalsium (Ca), Besi (Fe), Magnesium (Mg), Fosfor (P), Kalium (K), Natrium (Na) dan Seng (Zn). Kalsium adalah salah satu mineral penting untuk menjaga kesehatan tulang dan gigi.

Zat besi berperan dalam pusat pengaturan molekul hemoglobin sel-sel darah merah. Magnesium bertindak sebagai katalisator reaksi yang berkaitan dengan metabolisme energi, karbohidrat, lemak, protein, dan asam nukleat. Sementara itu Fosfor bertanggungjawab terhadap proses mineralisasi tulang dan gigi. Selanjutnya Kalium atau Potasium, berperan dalam transmisi saraf dan relaksasi otot serta sebagai katalisator dalam banyak reaksi biologik, terutama dalam metabolisme energi, sintesis glikogen, dan protein. Sejalan dengan fungsi Kalium ada Natrium atau Sodium, fungsi utama untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh. Natrium juga berperan dalam transmisi saraf, kontraksi otot, absorpsi glukosa, dan sebagai alat angkut zat-zat gizi melalui membran sel. Seng berperan dalam proses kekebalan tubuh, memelihara kesehatan mata, menghambat virus, mengurangi risiko kanker, menjaga kesehatan organ vital laki-laki, dan mempercepat proses penyembuhan luka.

c. Vitamin

Madu mengandung beberapa vitamin kompleks dan berbagai enzim yang sangat penting bagi tubuh manusia. Berdasarkan nutrisi madu (Tabel 1) mengandung Riboflavin (Vitamin B2),

Niacin (Vitamin B3), Asam Pantothenat (Vitamin B5), Vitamin B6, Folat (Vitamin B9) dan Vitamin C.

Tubuh manusia tidak dapat memproduksi vitamin secara mandiri, padahal fungsi dari vitamin sangat diperlukan dalam tubuh. Oleh sebab itu diperlukan asupan bahan makanan yang memiliki kandungan vitamin. Madu merupakan hasil sekresi hewani yang mampu menyediakan vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh manusia.

#### d. Enzim

Salah satu pembeda madu asli dan palsu adalah enzim yang terkandung dalam madu. Enzim penting yang terdapat dalam madu adalah enzim diastase, invertase, glukosa oksidase, peroksidase dan lipase. Enzim diastase adalah enzim yang mengubah karbohidrat kompleks (polisakarida) menjadi karbohidrat yang sederhana (monosakarida). Enzim invertase adalah enzim yang memecah molekul sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Enzim oksidase adalah enzim yang membantu oksidasi glukosa menjadi asam peroksida. Enzim peroksidase melakukan proses oksidasi metabolisme. Semua zat tersebut berguna untuk proses metabolisme tubuh (Suranto, 2004).

Asam utama yang terdapat dalam madu adalah asam glutamat. Asam organik yang terdapat dalam madu adalah asam asetat, asam butirat, format, suksinat, glikolat, malat, proglutamat, sitrat dan piruvat. Madu juga mengandung perangsang biogenik yang berperan meningkatkan kesegaran. Enzim peroksidase yang terdapat pada madu hutan membantu mempercepat oksidasi metabolisme peroksida yang merupakan limbah metabolisme. Ahli kesehatan berpendapat bahwa peroksida adalah faktor yang dapat mempercepat penuaan. Selain sebagai nutrisi kulit, madu juga sebagai pelembap alami kulit dan berperan dalam perawatan rambut. Terbukti dengan telah digunakannya madu pada produk perawatan kulit dan rambut.

Madu mengandung biose atau zat pengatur tumbuh yang mempercepat pertumbuhan akar, tunas, serta pembungaan pada tanaman. Selain zat antibakteri, madu bisa membantu mempercepat pulihnya jaringan yang luka serta mencegah infeksi. Zat antibakteri dalam madu dapat menyembuhkan jerawat. Hidrogen peroksida juga sangat efektif untuk membersihkan kulit. Madu juga mengandung hormon gonadotropin yang merangsang alat reproduksi lebah ratu dan membantu dalam proses pematangan telur (Suranto, 2004).

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Madu Secara Umum

Nilai Nutrisi Madu per 100 g (3.5oz)	
Energi	1.272 kJ (304 kcal)
Karbohidrat	82.4 g
Gula	82.12 g
Serat pangan	0.2 g
Lemak	0 g
Protein	0.3 g
Air (Kadar Air 17%)	10 g
Riboflavin (Vit. B <sub>2</sub> )	0.038 mg (3%)
Niacin (Vit. B <sub>3</sub> )	0.121 mg (1%)
Asam Pantothenat (Vit. B <sub>5</sub> )	0.068 mg (1%)
Piridoksin (Vit. B <sub>6</sub> )	0.024 mg (2%)
Folat (Vit. B <sub>9</sub> )	2 µg (1%)
Vitamin C	0.5 mg (1%)
Kalsium (Ca)	6 mg (1%)
Besi (Fe)	0.42 mg (3%)
Magnesium (Mg)	2 mg (1%)
Fosfor (P)	4 mg (1%)
Kalium (K)	52 mg (1%)
Natrium (Na)	4 mg (0%)
Seng (Zn)	0.22 mg (2%)
Sumber: Data Nutrisi USD	

Kegiatan yang telah dilaksanakan juga mengikuti seminar Nasional baik presentasi oral maupun poster dalam rangka penyebaran informasi dan pemasaran madu hutan.