

LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto *Yeast Baru* dari *Yeast Storage Tank 11* dengan Pengukuran *Halogen Moisture Analysis*



Sumber: PT Multi Bintang Indonesia, Tbk. (2017)

Lampiran 2. Foto *Unused Harvest Yeast* dari *Fermentation Tank 223* dengan Pengukuran *Halogen Moisture Analysis*



Sumber: PT Multi Bintang Indonesia, Tbk. (2017)

Lampiran 3. Foto *Unused Harvest Yeast* dari *Fermentation Tank 143* dengan Pengukuran *Halogen Moisture Analysis*



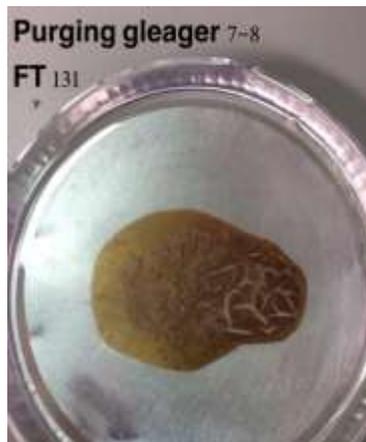
Sumber: PT Multi Bintang Indonesia, Tbk. (2017)

Lampiran 4. Foto *Before Filtration Yeast* dari *Fermentation Tank 111* dengan Pengukuran *Halogen Moisture Analysis*



Sumber: PT Multi Bintang Indonesia, Tbk. (2017)

Lampiran 5. Foto *Gleager 7-8°C Yeast* dari *Fermentation Tank 131* dengan Pengukuran *Halogen Moisture Analysis*



Sumber: PT Multi Bintang Indonesia, Tbk. (2017)

Lampiran 6. Foto *Before Harvest Yeast* atau *Prerun Harvest Yeast* dari *Fermentation Tank 112* dengan Pengukuran *Halogen Moisture Analysis*



Sumber: PT Multi Bintang Indonesia, Tbk. (2017)

Lampiran 7. Alat yang Digunakan untuk Tugas Khusus

7.1. Digital Refractometer

Digital Refractometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur indeks bias dari suatu cairan sampel. Menurut Hidayanto dkk., (2010), refraktometer memakai prinsip ini untuk menentukan jumlah zat terlarut dalam larutan dengan melewati cahaya ke dalamnya. Sumber cahaya ditransmisikan oleh serat optik ke dalam salah satu sisi prisma dan secara internal akan dipantulkan ke interface prisma dan sampel larutan. Bagian cahaya ini akan dipantulkan kembali ke sisi yang berlawanan pada sudut tertentu yang tergantung dari indeks bias larutannya. Berikut ini adalah prosedur kerja dari *digital refractometer* RFM 340+.

7.2. Stirrer DLS

Stirrer DLS merupakan alat yang digunakan untuk menghomogenkan suatu sampel cairan yang memiliki viskositas tinggi. Prinsip kerja alat ini adalah terdapat elemen pengaduk yang bekerja karena adanya energi listrik dan dapat memutar suatu sampel cairan dengan kecepatan konstan sesuai dengan yang dikehendaki. *Range* kecepataannya berkisar antara 50-2000 rpm.

7.3. Magnetic Stirrer

Magnetic Stirrer merupakan alat yang digunakan untuk menghomogenkan suatu larutan dengan pengadukan menggunakan *magnetic*. Prinsip kerja dari alat *magnetic* adalah pengadukan menggunakan putaran medan magnet untuk memutar *magnetic bar* (potongan magnet), sehingga membantu proses homogenisasi dan juga dibantu dengan energi listrik.

7.4. *Centrifuge*

Centrifuge merek *Huffich* merupakan alat yang digunakan untuk memutar sampel pada kecepatan tinggi. Menurut Budiman (2009), *centrifuge*, metode pemisahan berdasarkan perbedaan masing-masing komponen terhadap gaya sentrifugal. Fungsi gaya sentrifugal adalah untuk memperbesar efek gravitasi. Perbesaran efek gravitasi ini menyebabkan sampel yang dipisahkan akan memisah (antara padatan dan cairan yang ada di dalam suatu sampel).

7.5. *Density Meter*

Density Meter yang digunakan di PT. Multi Bintang Indonesia, Tbk. adalah jenis *alcoholizer* tipe DM4500. *Density meter* ini merupakan alat yang digunakan untuk mengukur massa jenis suatu zat. Fungsi dari *density meter*, antara lain:

1. Menghitung *Spesific Gravity*
2. Mengukur densitas sampel (g/cm^3)
3. Menghitung *Apparent Extract*
4. Menghitung kadar alkohol (%m/m)
5. Mengukur kadar alkohol (%v/v)

Prinsip kerja dari instrumen ini adalah dengan metode destilasi terhadap sampel yang distilasi. Proses destilasi menyebabkan pemisahan antara residu dan distilat, distilat akan digunakan untuk menghitung kadar alkohol dalam sampel. Residu yang terukur di dalam alat akan digitung sebagai densitas atau *spesific gravity*, data densitas ini yang akan digunakan untuk menghitung kadar *Original Gravity* (OG) dan *Apparent Extract* dari suatu sampel.

Densitas sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus densitas sampel ditambah dengan densitas air pada suhu 20°C, kemudian dikurangi dengan densitas alkohol. Penulisan rumus dalam perhitungan $\rho_{Extract}$ adalah sebagai berikut:

$$\rho_{Extract} = \rho_{sampel} + 0,998204 - \rho_{Alkohol}$$

Perhitungan dilanjutkan dengan menghitung densitas ekstrak dalam sampel kemudian satuan densitas dikonversi menjadi kadar ekstrak yang ada di dalam sampel. Rumus yang digunakan untuk menghitung *original gravity* dalam suatu sampel, dimana P adalah % plato untuk menyatakan kadar gula yang terkandung dalam sampel, Er adalah *real extract* dan Ea adalah *apparent extract* adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{(2,1457 \times A) + E_r}{(1,1457 \times A) + 100} \times 100$$

Keterangan:

P = *Original Extract* (%m/m atau % Plato)

A = % Alkohol (%m/m)

E_R = *Real Extract* yang terukur oleh alat (% m/m)

7.6. Halogen Moisture Analysis

Halogen Moisture Analysis merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kelembaban suatu zat. Prinsip kerja dari instrumen tersebut adalah menggunakan prinsip thermogravimetri, sebuah radiator halogen yang mengeringkan suatu zat yang digunakan sebagai sampel. Penurunan berat sampel total diartikan sebagai bagian dari kelembaban. Manfaat utama menggunakan radiator halogen adalah melibatkan pengukuran waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan pengeringan tradisional.

7.7. Digital Balance

Digital Balance adalah alat yang digunakan untuk mengetahui berat kuvet dan berat zat yang dibutuhkan dalam sentrifugasi. Menurut Putra (2014), neraca digital lebih menggunakan konsep elektronika, dari rangkaian jembatan Wheatstone yang tersusun oleh beberapa strain gauge yang kemudian dikonversi dalam bentuk sebuah sensor *load cell*, dimana perbedaan potensial menjadi acuannya. Perbedaan akan terdeteksi dalam bentuk perambatan tegangan yang diakibatkan oleh tekanan mekanis yang bekerja. Menurut Mauselein dkk., (2009) dalam Putra (2014), *load cell* sendiri merupakan sensor gaya yang di dalamnya berisi pegas logam mekanik yang terbuat dari beberapa *foil metal strain gauge*. *Strain* dari pegas mekanik muncul sebagai pengaruh dari pembebanan yang kemudian ditransmisikan pada *strain gauge*. Pengukuran sinyal yang dihasilkan dari *load cell* adalah dari perubahan resistansi *strain gauge* yang linier dengan gaya yang diaplikasikan.

Lampiran 8. Parameter Tugas Khusus

Parameter merupakan aspek-aspek yang dibutuhkan penulis yang berfungsi sebagai data yang berguna untuk menunjang pemahaman penulis mengenai proses fermentasi.

8.1. OG (*Original Gravity*)

Original Gravity (OG) adalah ekstrak yang terdapat dalam *wort* dimana belum mengalami proses fermentasi. Pengujian ini memiliki tujuan untuk mengetahui jumlah ekstrak yang ada di dalam *wort*. Satuan yang digunakan dalam pengujian *Original Gravity* (OG) adalah °Plato. Derajat Plato (°P) menunjukkan persentase (%) ekstrak yang ada di dalam *wort*.

8.2. Consistency Yeast

Consistency adalah tingkat kekentalan *yeast*. Pengujian ini dilakukan dengan metode sentrifugasi terhadap sampel yang akan diuji. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui berat cairan bir dan padatan *yeast* yang telah terpisah setelah melalui proses sentrifugasi. Berat *yeast* dan bir yang diperoleh kemudian dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ consistency yeast} = \frac{\text{Berat yeast}}{\text{Berat yeast} + \text{bir}} \times 100\%$$

Berikut adalah contoh perhitungan dari pengujian *consistency yeast* :

Massa kuvet kosong : 12,45 gr

Massa *yeast* awal : 46,17 gr

Massa *yeast* + bir : 44,95 gr

Massa *yeast* : 26,36 gr

(Massa *yeast* + bir) – (massa Kuvet kosong) : 32,50 gr

Massa *yeast* – massa kuvet kosong : 13,91 gr

$$\% \text{ consistency yeast} = \frac{13,91}{32,50} \times 100\% = 42,80\%$$

8.3. Dry Matter

Dry matter adalah pengujian yang dilakukan dengan prinsip pengeringan suatu sampel dengan cara pemanasan sehingga diperoleh berat kering dari sampel tersebut. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguapkan cairan bir sehingga diperoleh berat kering *yeast*.