

## Penerapan Mesin Penyuling Pada Pengusaha Kayu Gaharu

**A.D. Catur<sup>\*</sup>, Sugiman, N.H. Sari, R. Sutanto, I.K. Wiratama**

*\*Teknik Mesin, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram*

Penulis korespondensi email: [agus.dc@unram.ac.id](mailto:agus.dc@unram.ac.id)

Article history: Received 01Pebruari 2019 Revised 13 maret 2019 Accepted 18 Maret 2019

### ABSTRAK

Kayu gaharu diperdagangkan dengan harga jual yang tinggi terutama dengan kandungan minyak (resin) yang tinggi. Untuk mendapatkan minyak dan senyawa aromatik yang terkandung di dalamnya, kayu gaharu diperlakukan dengan mengekstrak minyak terpisah dari kayu. Mitra menanam gaharu sejak 15 tahun yang lalu, merawat dan berhasil melakukan inokulasi pada tanaman gaharu dan mulai memanen. Kayu gaharu yang telah dihasilkan mitra dijual ke pengepul yang kemudian dijual kembali kepada ahli penyulingan minyak di luar pulau. Hal tersebut membuat harga jualnya sangat rendah. Mitra mempunyai keinginan mengolah kayu gaharu menjadi minyak, namun mitra belum menguasai teknologi mengekstrak minyak dari kayu gaharu tersebut. Atas situasi tersebut perlu dilakukan pola pemberian bantuan teknologi kepada mitra. Tujuannya adalah agar nilai ekonomi gaharu meningkat dengan cara mengolah kayu gaharu menjadi minyak gaharu. Teknologi yang akan diterapkan adalah menggunakan teknik distilasi (penyulingan) dengan menggunakan media uap air jenuh. Perancangan peralatan distilasi dilakukan dengan melibatkan mitra agar hasilnya sesuai dengan harapan mitra. Pembuatan peralatan distilasi dilakukan di Laboratorium Produksi Fakultas Teknik. Training pengoperasian peralatan distilasi dilakukan kepada mitra agar mampu mengoperasikan alat dengan benar. Cara merawat peralatan distilasi juga perlu diajarkan kepada mitra agar mesin lebih awet dan walaupun ada kerusakan mitra dapat segera melakukan perbaikan. Program pengabdian ini berhasil membuat mesin penyuling yang digunakan oleh mitra untuk menyuling minyak gaharu. Mesin yang dibuat mampu memisahkan gaharu dari kayunya dalam bentuk cairan coklat kehitaman. Kegiatan pengabdian ini juga mampu melatih mitra untuk mengoperasikan dan merawat mesin penyuling minyak gaharu.

**Kata kunci:** gaharu, minyak, penyulingan

### ABSTRACT

*Agarwood is traded with high selling prices, especially with high oil content (resin). To get the oil and aromatic compounds contained in it, agarwood is treated by extracting oil separately from wood. Partner planted gaharu since 15 years ago, treated and succeeded in inoculating agarwood plants and started harvesting. Agarwood that have been produced by partners are sold to collectors who are then resold to oil refining experts outside the island. This makes the selling price very low. Partners have the desire to process agarwood into oil, but partners have not mastered the technology of extracting the oil from the agarwood. For this situation, it is necessary to make a pattern of providing technology assistance to partners. The goal is to increase the economic value of agarwood by processing agarwood into oil. The technology that will be applied is using distillation techniques using saturated water vapor media. The design of distillation equipment is done by involving partners so that the results are in accordance with the expectations of partners. Making distillation equipment is carried out at the Faculty of Engineering Production Laboratory. Operation training for distillation equipment is carried out to partners to be able to operate the equipment correctly. How to treat distillation equipment also needs to be taught to partners so that the engine is more durable and if there is damage the partner can immediately make repairs. This service program succeeded in making a distillation machine used by partners to refine agarwood oil. The machine is made capable of separating the agarwood from the wood in the form of blackish brown liquid. This service activity is also able to train partners to operate and maintain agarwood oil refining machines.*

**Keywords :** agarwood, oil, distillation

*\*Corresponding author.*

*E-mail address: [agus.dc@unram.ac.id](mailto:agus.dc@unram.ac.id)*

*Peer reviewed under responsibility of Universitas Mataram.*

*© 2019 Universitas Mataram, Jl majapahit No. 62 Mataram.*

## PENDAHULUAN

Mitra adalah seorang ibu rumah tangga yang bertempat tinggal di Dusun Bumi Permai RT 03 Desa Telagawaru, Kecamatan Labuapi, Kabupaten Lombok Barat. Mitra adalah pengusaha kayu gaharu. Berawal dari pekarangan yang tidak produktif di Desa Sidemen, Kecamatan Gunung Sari, Kabupaten Lombok Barat ingin dimanfaatkan agar bernilai ekonomi. Mitra bersama suaminya menanam pohon gaharu karena menilai kayu dari pohon tersebut sebagai kayu dengan nilai ekonomi yang tinggi. Tanaman gaharu yang ditanam oleh mitra mulai tahun 2005 adalah jenis beringin. Gaharu yang diperdagangkan dengan harga jual tinggi adalah gaharu beringin. Sedangkan gaharu dengan nilai jual yang rendah, biasanya disebut sebagai gaharu buaya. Namun kualitas kayu gaharu ditentukan oleh banyaknya kandungan resin dalam jaringan kayunya. Semakin tinggi kandungan resin di dalamnya maka harga gaharu tersebut akan semakin mahal (Trubus, 2009).

Resin gaharu dihasilkan oleh tanaman sebagai respon dari mikroba yang masuk ke dalam jaringan yang terluka. Luka pada tanaman berkayu dapat disebabkan secara alami karena adanya cabang dahan yang patah atau kulit terkelupas, maupun secara sengaja dengan pengeboran dan penggergajian. Masuknya mikroba ke dalam jaringan tanaman dianggap sebagai benda asing sehingga sel tanaman akan menghasilkan suatu senyawa *fitoaleksin* yang berfungsi sebagai pertahanan terhadap penyakit atau patogen. Senyawa *fitoaleksin* tersebut dapat berupa resin berwarna coklat dan beraroma harum, serta menumpuk pada pembuluh *xilem* dan *floem* untuk mencegah meluasnya luka ke jaringan lain. Ciri bagian tanaman yang telah menghasilkan resin gaharu adalah kulit batang menjadi lunak, tajuk tanaman menguning dan rontok, serta terjadi pembengkakan, peleukuan, atau penebalan pada batang dan cabang tanaman. Resin gaharu dapat menghasilkan aroma yang harum karena mengandung *senyawa gua dienal, selina-dienone, dan selina dienol*.

Untuk kepentingan komersil, mitra mengebor batang pohon gaharu yang telah berumur 2 – 10 tahun dan memasukkan inokulum cendawan ke dalamnya. Dari awal penanaman dilanjutkan dilakukannya inokulasi, mitra mulai memanen kayu gaharu setelah berumur 13 tahun. Mitra mengolongkan kayu gaharunya menjadi tiga kelompok yaitu gubal, kemedangan, dan abu. Gubal merupakan kayu berwarna hitam atau hitam kecoklatan dan diperoleh dari bagian pohon penghasil gaharu yang memiliki kandungan damar wangi beraroma kuat. Kemedangan adalah kayu gaharu dengan kandungan damar wangi dan aroma yang lemah serta memiliki penampakan fisik berwarna kecoklatan sampai abu-abu, memiliki serat kasar, dan kayu lunak. Kelas terakhir adalah abu gaharu yang merupakan serbuk kayu hasil pengerokan atau sisa penghancuran kayu gaharu (Trubus, 2009).



Gambar 1 Kayu gaharu milik mitra : a. Perkebunan Pohon gaharu yang belum dipanen b. Kayu gaharu yang telah dibersihkan c. Kayu gaharu yang siap dikirim d. Kayu gaharu dengan kualitas baik dijual terpisah.

Gambar 1 merupakan foto kayu gaharu milik mitra. Gambar 1 a adalah foto pohon gaharu yang telah diinokulasi, terlihat di tangan batang sudah terlihat adanya gumbal yang berwarna hitam. Pohon gaharu ditebang dan dipotong-potong untuk memudahkan pengangkutan dan pengepakan. Kulit kayu bukan merupakan bagian dari gumbal sehingga harus dihilangkan seperti terlihat pada gambar 1 b. Konsumen mitra merupakan pengepul kayu gaharu yang kemudian dijual kembali ke penyuling gaharu di Pulau Jawa. Gambar 1c adalah foto kayu gaharu yang sudah dipacking untuk selanjutnya dikirim ke konsumen. Sedangkan pengepakan dengan plastik hitam dilakukan agar mempermudah pengangkutan. Konsumen dari mitra terkadang menginginkan kayu dengan kualitas baik, maka pemilihan bagian kayu perlu dilakukan, seperti terlihat pada gambar 1d.

Harga yang terlalu rendah merupakan kenyataan yang harus dihadapi oleh mitra. Bila harga jual kayu gaharu dikurangi dengan ongkos pengiriman dan pengepakan maka nilai kayu gaharu tidak sebanding dengan usaha mulai dari menanam, mengokulasi, merawat, mengawasi, sampai ongkos panen. Mitra telah memikirkan untuk menambah nilai ekonomi kayu gaharu yang dihasilkannya, tetapi selalu tidak terlaksana karena terkendala pengetahuan teknologi. Usaha menambah nilai ekonomi gaharu perlu dilakukan oleh mitra. Mitra telah membicarakan permasalahan dan rencana solusinya kepada ketua pengusul kegiatan pengabdian ini. Mitra sangat senang dan sanggup untuk bekerjasama untuk mengatasi permasalahannya.

## METODE

Melalui kegiatan pengabdian ini ditawarkan solusi bagi permasalahan-permasalahan yang telah dirumuskan di atas yang berhubungan dengan transfer teknologi penyulingan minyak kayu gaharu. Teknologi penyulingan adalah teknologi yang sudah sangat lama ditemukan dan diterapkan oleh para insinyur untuk berbagai produk industri. Parameter suhu, laju aliran, tekanan pada mesin penyuling berbeda untuk bahan baku dan kualitas yang berbeda. Teknologi ini perlu diaplikasikan untuk mengatasi permasalahan di masyarakat penghasil kayu gaharu. Pendekatan yang ditawarkan bagi realisasi program ini adalah model transfer teknologi dengan tahap-tahap :pemformulasian rencana aksi, tahap persiapan,tahap pelaksanaan (*implementasi*) program, tahap evaluasi,tahap terminasi. Pendekatan tersebut dirancang, diterapkan dalam bentuk kegiatan agar sesuai dengan situasi dan permasalahan mitra. Kegiatan-kegiatan tersebut adalah mewawancarai mitra, merancang mesin, menyiapkan alat dan bahan, pembuatan mesin, melatih mitra dalam mengoperasikan mesin, melatih mitra dalam merawat mesin, mewawancara mitra terhadap kemampuannya dalam menerapkan teknologi, dan menyimpulkan keberhasilan transfer teknologi.

Untuk menjamin keberhasilan program dilakukanlah pendampingan selama mitra dalam mengoperasikan dan merawat mesin. Adapun tujuan pendampingan adalah memastikan mitra dapat mengoperasikan mesin dan berhasil menyuling minyak gaharu dari kayu gaharu. Pendampingan juga dilakukan saat melakukan perawatan terhadap mesin penyuling agar mesin dapat terawat dengan benar.

Kontribusi mitra adalah selama program berlangsung mitra bersedia menyediakan tempat dalam mengoperasikan dan merawat mesin. Mitra bersedia memberikan masukan terhadap rancangan mesin penyuling. Mitra bersedia untuk melaksanakan arahan dalam pengoperasian dan perawatan mesin. Mitra juga bersedia memberikan kayu gaharu untuk uji coba alat dan beberapa elemen mesin yang dimilikinya untuk dipakai dalam pembuatan mesin

## HASIL

Secara umum pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan mitra pengusaha kayu gaharu ini berlangsung dengan baik tercapai tujuannya. Antusiasme mitra dalam menerima arahan, mengikuti, mendengarkan, memperagakan bertanya maupun mempraktekkan mengenai penerapan mesin suling kayu gaharu mengindikasikan bahwa tujuan kegiatan penyuluhan ini berhasil.

Untuk mengatasi permasalahan mitra melalui kegiatan IbM ini dilakukan 3 kegiatan pokok yaitu:

- a. Pembuatan mesin destilasi minyak gaharu
- b. Melatih mitra dalam mengoperasikan mesin destilasi minyak gaharu.
- c. Melatih mitra dalam merawat mesin destilasi minyak gaharu.

Kegiatan pembuatan mesin destilasi minyak gaharu dimulai dengan perancangan mesin. Mesin di desain sederhana mungkin tetapi tetap dapat bekerja dengan optimal. Hal ini dimaksudkan agar pengoperasian dan perawatannya tidak sulit. Perhitungan-perhitungan termodinamika dan perpindahan panas dilakukan oleh pelaksana pengabdian agar proses penguapan dan pengembunan dapat terjadi dengan baik ( Anonim, 2017). Komponen-komponen mesin yang dipakai untuk membuat mesin destilasi minyak gaharu dipilih

dengan pertimbangan mudah didapat di toko-toko yang ada di kota Mataram sehingga suatu saat bila dilakukan perawatan dan penggantian komponen dapat diperoleh dengan mudah. Pembuatan mesin destilasi minyak gaharu dilakukan di rumah mitra dan di laboratorium produksi Fakultas Teknik Universitas Mataram. Pembuatan mesin dilakukan di rumah mitra dengan tujuan agar mitra dapat mengetahui cara pembuatan mesin sehingga suatu saat mitra ingin membuatnya sendiri maka sudah mempunyai pengetahuan cara membuatnya. Sedangkan pembuatan rangka mesin dilakukan di laboratorium.

Komponen paling utama dari mesin destilasi minyak gaharu adalah *autoclave* yaitu silinder chamber tempat air diuapkan bersama kayu gaharu di atasnya. Bahan *autoclave* harus mampu menahan panas dan tegangan karena tekanan di dalamnya. Untuk pemakaian yang berhubungan dengan makanan atau obat-obatan harus menggunakan bahan yang tahan korosi. *Stainless steel* merupakan bahan yang tahan terhadap korosi dengan kekuatan tarik yang tinggi dan modulus elastisitas yang tinggi di kisaran 200 GPa (Shigley, J.E., Mischke, C.R., 1996). Mitra telah memiliki *autoclave* yang dipakai dalam program ini yang terbuat dari *stainless steel*, sehingga desain peralatan yang lain mengikuti dimensi elemen ini. Pada penutup *autoclave* terdapat lubang dengan drat  $\frac{1}{2}$  inch, maka semua elemen mesin yang dipasang padanya harus berukuran  $\frac{1}{2}$  inch.

*Reducing pressure valve* adalah katup pengatur tekanan di *autoclave*. Katup ini mengatur besarnya tekanan di dalam chamber silinder sesuai dengan yang dikehendaki operator mesin. Cara kerja elemen ini adalah katup dapat membuka ketika gaya tekan uap sama atau lebih besar dari gaya pegas pada katup tersebut, sedangkan gaya pegas dapat diatur dengan baut penekan pegas tersebut. Pada mesin destilasi minyak gaharu ini *reducing pressure valve* berukuran  $\frac{1}{2}$  inch dengan tekanan maksimum yang dapat diatur 10 bar. Stop kran  $\frac{1}{2}$  inch dipasang pada *autoclave* berfungsi untuk membuang uap pertama, karena uap pertama hanya mengandung air saja. Stop kran ini juga berfungsi dalam keadaan darurat misalnya tekanan di dalam *autoclave* sangat tinggi maka untuk mengurangi tekanan dilakukan dengan membuka stop kran sehingga tekanan dapat turun dengan drastis.

Kondensor terdiri dari pipa spiral, bak kondensor dan kran air (Eugene F. Megyesy, 1992). Pipa spiral terbuat dari pipa aluminium 8 mm berbentuk spiral dengan diameter spiral 40 cm. Bak kondensor mempunyai kapasitas 25 liter. Kondensor berfungsi untuk mengembunkan uap yang dialirkan dari *autoclave*. Uap yang dihasilkan di dalam *autoclave* mengalir ke *reducing valve* diteruskan ke pipa dan masuk ke dalam kondensor. Di dalam kondensor uap didinginkan oleh air di luar pipa kondensor dengan cara perpindahan panas konveksi dan konduksi. Pipa penghubung *reducing valve* ke kondensor berbahan *stainless steel* berukuran  $\frac{1}{2}$  inch dan dilanjutkan pipa tirus terbuat dari *epoxy*. Pipa tirus berfungsi menghubungkan pipa *stainless steel* berukuran  $\frac{1}{2}$  inch ke pipa spiral kondensor diameter 8 mm. *Pressure gauge* adalah alat ukur untuk mengetahui tekanan uap di dalam *autoclave*. *Pressure gauge* yang dipakai dapat mengukur tekanan sampai 4 bar. Lubang ulir pada *autoclave* berukuran  $\frac{1}{2}$  inch sedangkan pipa *pressure gauge* berukuran  $\frac{1}{4}$  inch. Alat ini harus disambung dengan penyambungannya yang mereduksi ukuran dari  $\frac{1}{2}$  inch ke  $\frac{1}{4}$  inch. Pipa spiral kondensor yang dialiri uap tentunya membutuhkan pendingin agar tetap dapat mengembunkan uap di dalamnya. Pendingin yang dipakai adalah air yang tersirkulasi dari bak air pendingin ke bak pendingin kondensor. Pompa berkapasitas 3000 liter per menit dengan daya 35 watt dipakai untuk memompakan air dari bak penampung air ke bak kondensor melalui selang plastik. Air dari bak kondensor mengalir jatuh bebas ke bak penampung air melewati kran agar terjadi pendinginan air oleh lingkungan.

Kompur gas dipasang di bawah autoclave dan terhubung ke tabung gas LPG 3,5 kg melalui selang dan regulator. Kompur gas yang dipakai harus bisa dilakukan pengaturan apinya dengan mudah, dan api yang dikeluarkannya harus merata di alas silinder *autoclave*.

Pelatihan mengoperasikan mesin destilasi minyak gaharu dimulai dengan pengenalan komponen dan cara kerjanya. Karena pembuatan mesin dilakukan di rumah mitra maka mitra sudah mengenal komponen-komponen mesin tersebut sehingga lebih mudah lagi di dalam mengenalkan komponen dan cara kerjanya. Pelatihan mengoperasikan mesin selanjutnya adalah dengan cara praktek langsung dengan arahan pelaksana pengabdian. Kayu gaharu yang telah ditebang kemudian dikuliti dan dibuat menjadi serpihan-serpihan dengan lebar 1 cm sampai dengan 2 cm, panjang antara 5 cm sampai dengan 10 cm. Serpihan ini kemudian direndam dengan air di dalam ember selama 2 minggu, kemudian ditiriskan dan dijemur selama 1 hari dibawah terik matahari. Serpihan kayu gaharu siap disuling. Persiapan penyulingan dimulai dengan pengisian air ke dalam *autoclave* sebanyak 10 liter, kemudian dandang dimasukkan dan setelahnya dimasukkan serpihan kayu gaharu. Jumlah serpihan kayu gaharu yang dimasukkan adalah 5 kg. Serpihan dimasukkan dengan menekannya dengan tangan agar permukaannya tidak melebihi *autoclave*. Walaupun demikian harus tetap ada rongga diantara serpihan kayu agar pengikatan minyak gaharu oleh uap air tetap terjadi. Kemudian *autoclave* ditutup dan mur penguncinya dikencangkan dengan merata (gambar 2).



Gambar 2 Mesin destilasi minyak gaharu

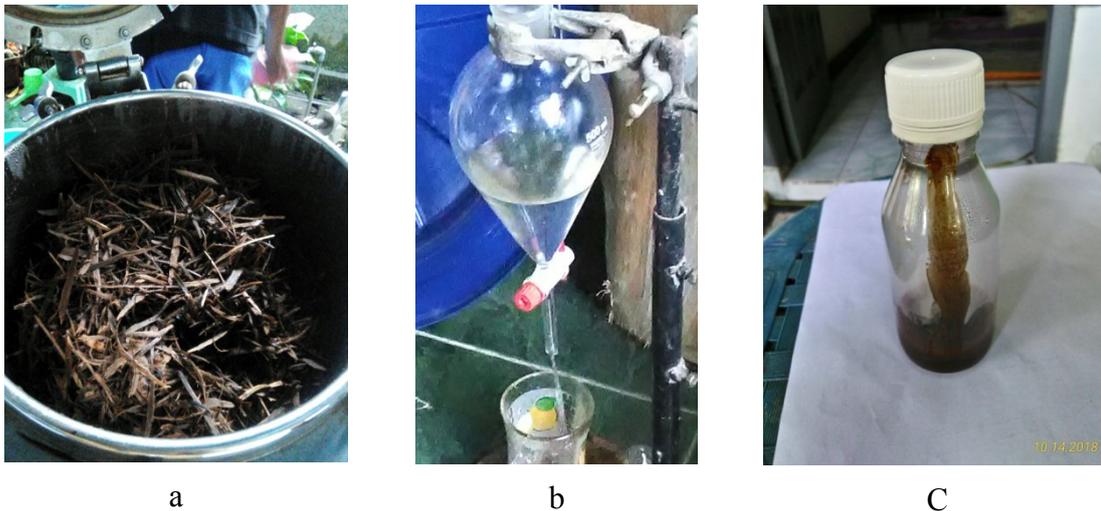
Mitra diarahkan untuk memasang selang dan regulator ke tabung LPG kemudian menghubungkannya ke kompor gas dengan kencang sehingga aman. Kompur dinyalakan dengan api besar agar air di dalam autoclave cepat mendidih dan menguap. Kompur tetap dengan api besar sampai tekanannya mencapai 2,5 bar. Tekanan ini kurang lebih dicapai dengan perebusan air di dalam autoclave selama 1,5 jam. Tekanan 2,5 bar dipertahankan selama 10 menit dengan cara mengecilkan api kompor sehingga tekanan tidak bertambah.

Setelah tekanan di dalam *autoclave* dipertahankan 10 menit, saatnya uap dibuang. Hal ini dilakukan karena uap pertama tersebut belum mengandung minyak gaharu. Setelah tekanan kembali menjadi nol stop kran ditutup dan pemanasan dimulai lagi dengan api besar. Setelah tekanan mencapai 2 bar, mitra diajari menyetel api kompor kecil dan menyetel *reducing valve* sehingga tekanannya tetap pada 2 bar.

*Reducing valve* disetel pada 2 bar, maka jika tekanan di dalam *autoclave* telah mencapai 2 bar maka katup tersebut membuka dan uap air mengalir ke pipa spiral kondensor. Air pendingin dalam bak harus disirkulasikan agar tetap dingin, mitra diajari menyetel kran air

dan menghidupkan pompa agar sirkulasi air kontinyu. Uap air mengembun di dalam pipa spiral kondensor, mengalir dan keluar dari pipa tersebut sudah dalam bentuk cairan campuran antara air dan minyak gaharu.

Setelah proses destilasi selesai, tekanan di dalam autoclave dikecilkan dengan cara membuang uap air melalui stop kran. Setelah *autoclave* dingin pengeluaran material kayu gaharu dapat dilakukan. Kayu gaharu sisa penyulingan (gambar 3a.) masih tercium harum dan dapat dimanfaatkan untuk produk lain seperti dupa.



Gambar 3 Sisa kayu gaharu setelah destilasi a. b. Proses pemisahan minyak dari air c. Minyak gaharu murni yang sudah dipisahkan

Pemisahan minyak gaharu dari air dilakukan dengan corong pemisah (gambar 3b). Mitra diajari memisahkan minyak dengan memutar kran corong, maka air akan keluar meninggalkan corong. Setelah minyak mendekati kran maka bukaan kran harus dikecilkan dan air mengalir dengan pelan sampai didapatkan yang tersisa di corong hanya minyak saja. Kemudian minyak ditampung dibotol siap untuk dijual (gambar 3 c). Minyak gaharu yang dihasilkan rata-rata 2 ml setiap bahan baku kayu gaharu 5 kg. Menurut pengamatan mitra, volume ini bisa lebih ditingkatkan jika mutu kayu gaharu lebih banyak mengandung gubal. Perawatan mesin destilasi minyak gaharu terdiri dari perawatan rutin dan perawatan berat. Perawatan berat dilakukan ketika salah satu komponen mengalami kerusakan sehingga tidak berfungsi lagi, maka komponen itu harus diganti. Sedangkan perawatan ringan dilakukan 2 bulan sekali yaitu:

- a. Pembersihan *reducing valve*
- b. Pembersihan pipa
- c. Pembersihan pipa spiral kondensor

Perawatan ini dilakukan karena pada peralatan tersebut terjadi endapan minyak gaharu, karena panas minyak menjadi kerak.

*Reducing valve* dibersihkan dengan cara membuka baut dan mur atas dan bawah, mengeluarkan per dan katub dilanjutkan dengan menyikatnya dengan air deterjen. Pembersihan pipa dilakukan dengan sikat silinder dengan detergen sebagai cairan pembersihnya. Sedangkan pembersihan pipa spiral memang agak sulit. Cara pembersihannya adalah dengan kawat lentur dengan cara menarik dan menekannya disertai larutan deterjen.

Evaluasi dilakukan dengan melihat ketertarikan mitra untuk memahami kerja mesin, mempraktekkan mengoperasikan mesin dan mencoba mendapatkan proses destilasi minyak gaharu dengan lebih baik. Saat dijelaskan cara kerja mesin, mitra sering bertanya mengenai proses fisis yang terjadi terhadap material fluida yaitu airnya, bertanya mengenai mekanisme kerja komponen mesin, dan keausan komponen mesin, hal ini mengindikasikan keingin tahuan mitra terhadap mesin sangat tinggi.

Evaluasi juga dilakukan terhadap praktek mitra dalam mengoperasikan mesin serta praktek merawat mesin. Mitra dapat menyetel api pemanasan dengan tepat, menyetel tekanan dengan tepat, mitra dapat mempersiapkan kayu gaharu dengan tepat, mitra dapat memisahkan minyak dari air dengan tepat. Mitra dapat mempraktekkan merawat mesin dengan baik yaitu membersihkan reducing valve, membersihkan perpipaan, membersihkan spiral kondensor. Dari hasil evaluasi tersebut disimpulkan bahwa transfer teknologi mesin destilasi untuk pengolahan kayu gaharu menjadi minyak gaharu dapat terlaksana dengan baik.

### **KESIMPULAN**

Dari kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan, antusiasme mitra serta peran aktifnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Secara umum pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat berjalan dengan baik dan lancar. Pembuatan mesin destilasi minyak gaharu dapat terlaksana dan mesin dapat berfungsi dengan baik. Pemahaman mitra mengenai mesin destilasi minyak gaharu sangat baik ditandai dengan antusiasme mitra dalam berdiskusi mengenai mesin ini. Mitra dapat mengoperasikan mesin destilasi minyak gaharu dengan baik. Mitra dapat mempraktekkan merawat mesin destilasi minyak gaharu.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih diucapkan kepada Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Mataram yang telah membiayai program pengabdian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 2017, *Distillation Handbook*, Fouth Edition, A Beibe Group Company
- Eugene F. Megyesy, 1992, *Pressure Vessel Handbook*, Pressure Vessel Handbook publishing inc.
- Shigley, J.E., Mischke, C.R., 1996, *Standart Hanbook of Machine Design*, Edisi ke-2, McGrawHill
- Trubus, 2009, Luka Pembawa Aroma, PT Trubus Swadaya, Edisi Januari, halaman 18–19.
- Trubus, 2009, Satu Gaharu Banyak Mutu, PT Trubus Swadaya, Edisi Januari, halaman 20–21.