

Inovasi Teknologi Dan Optimalisasi Proses Destilasi Untuk Produksi Arak Tradisional Bali

I Gede Nyoman Suta Waisnawa ^{1*}, Ida Ayu Anom Arsani ², I Made Rajendra ³, I Made Sudana ⁴

^{1,2,3,4} Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali, Indonesia

*Corresponding Author: sutawaisnawa@pnb.ac.id

Abstrak: Arak merupakan salah satu minuman tradisional mengandung alkohol yang dihasilkan melalui proses destilasi dengan bahan baku nira yang bermanfaat sebagai bahan pencampur produk olahan berupa makanan dan minuman. Kendala dalam produksi arak dengan alat destilasi tradisional atau sederhana mengacu pada aspek waktu dan temperatur proses produksi cukup lama serta kontrol terhadap temperatur pemanasan nira dan pendinginan uap nira belum bisa dilakukan pengukuran dengan pasti. Temperatur pemanasan nira dan pendinginan uap nira yang kurang tepat dapat memengaruhi kualitas dan kuantitas hasil distilasi. Proses distilasi secara tradisional sangat dipengaruhi juga oleh pengalaman perajin dengan intuisinya memperkirakan proses pemanasan yang terjadi di dalam tungku kesalahan dalam menjaga api pemanas dari pembakaran kayu bakar ini harus ditunggu dan diamati secara terus menerus. Berdasarkan hasil penelitian dan rancang bangun alat distilasi dapat diterapkan sistem kontrol suhu pemanasan nira pada tungku dan suhu pendinginan uap nira dapat diukur dan dikontrol dengan alat pengatur yang disebut thermo kontrol. Penerapan sistem thermo kontrol ini berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas produk hasil distilasi. Inovasi teknologi dalam proses produksi arak untuk meningkatkan hasil dan kualitas produk. Penerapan inovasi alat destilasi yang dikembangkan terbukti dapat meningkatkan kandungan alkohol sampai dengan 70% dan menurunkan waktu produksi.

Kata Kunci: Inovasi, teknologi, destilasi, arak

Abstract: Arak is one of the traditional drinks containing alcohol which is produced through a distillation process with the raw material of sap which is useful as an ingredient for mixing processed products in the form of food and beverages. Constraints in the production of arak with traditional or simple distillation tools refer to the time and temperature aspects of the production process which is quite long and the control of the temperature of the juice heating and cooling of the juice vapor cannot be measured with certainty. The temperature of the heating of the juice and the cooling of the steam of the juice which is not appropriate can affect the quality and quantity of the distillation result. The traditional distillation process is also strongly influenced by the experience of craftsmen with their intuition to predict the heating process that occurs in the furnace, errors in keeping the heating fire from burning firewood must be watched and observed continuously. Based on the results of the research and the design of the distillation apparatus, a temperature control system for the heating of the sap in the furnace can be applied and the cooling temperature of the sap steam can be measured and controlled by means of a regulator called a thermo control. The application of this thermo control system affects the quality and quantity of the distillation product. technological innovation in the wine production process to improve yield and product quality. The application of the innovative distillation apparatus developed was proven to increase the alcohol content up to 70% and reduce the production time.

Keywords: Innovation, technology, distillation, arak

Informasi Artikel: Pengajuan 28 Maret 2022 | Revisi 06 April 2022 | Diterima 30 Mei 2022

How to Cite: Waisnawa, I. G. N. S., Arsani, I. A. A., Rajendra, I. M., & Sudana, I. M. (2022). Inovasi Teknologi Dan Optimalisasi Proses Destilasi Untuk Produksi Arak Tradisional Bali. *Bhakti Persada Jurnal Aplikasi IPTEKS*, 69–76.

Pendahuluan

Arak bali merupakan satu dari dua jenis minuman tradisional favorit masyarakat bali yang banyak dan digemari kaum muda hingga tua (Anon, 2019). Selain diminum arak juga biasa digunakan sebagai sarana persembahan dalam upacara keagamaan Hindu di Bali (Priantara, 2019). Proses pembuatan arak Bali menggunakan cara penyulingan (Distilasi) dari nira kelapa melalui proses pemanasan dan pengembunan kembali uap nira yang dipanaskan sehingga menjadi arak dengan kandungan unsur alkohol (Susilo, 2018). Nira yang dipakai sebagai bahan baku arak umumnya adalah nira kelapa, nira enau "jaka" dan nira pohon lontar (Sudana & Waisnawa, 2021). Proses penyadapan nira merupakan cara tradisional dan alami dengan waktu yang cukup lama. Berdasarkan informasi dari Dinas Perindustrian (Disperindag) Karangasem, bahwa jumlah petani arak

tradisional di Karangasem sebesar 7.600 orang. Jumlah itu tersebar di empat kecamatan yaitu Manggis, Sidemen, Kubu dan Abang. Produksi Arak di Karangasem Capai 2,65 Juta botol per tahun (Pranatayana, 2021). Terbitnya Peraturan Gubernur (Pergub) Bali Nomor 1 Tahun 2020 Tentang Tata Kelola Minuman Fermentasi Dan/atau Destilasi Khas Bali merupakan angin segar bagi industri minuman tradisional hasil distilasi "Arak Bali" (Pergub Bali No.1, 2020).

Banjar Pesangkan Anyar, Desa Duda Timur Kecamatan Sidemen merupakan salah satu sentra industri rumah tangga pembuat arak. Alat penyulingan nira kelapa menjadi arak masih menggunakan cara yang tradisional. Alat penyulingan nira yang sekarang mampu menghasilkan arak namun masih menggunakan cara tradisional dengan kayu bakar sebagai pemanas dan membutuhkan waktu yang relatif lama untuk memproduksi arak. Arak dibedakan menjadi beberapa tingkatan kelas kadar alkohol. Untuk kelas satu, kadar alkohol antara 35 sampai 40 persen, kelas dua kadar alkohol 30 persen, sedangkan untuk kelas 3 kadar alkohol 25 persen (Sudana & Waisnawa, 2021).



Sumber : Anonim, 2013

Gambar 1. Penyulingan Arak Tradisional

Gambar 1 (a) Proses penyulingan arak secara tradisional dengan pipa aluminium sebagai Saluran Uap, (b) Tungku pemanas yang menggunakan pemanas dari pembakaran kayu bakar, (c) Arak hasil distilasi. Pengaturan besarnya nyala api tungku saat pemanasan nira perajin arak mengalami kesulitan dalam menentukan temperatur pasti yang sudah dicapai oleh nira yg ada di dalam tungku. Dengan alat distilasi arak tradisional hanya menggunakan sentuhan tangan dengan perkiraan naiknya temperatur air pendingin saat proses pendinginan uap nira yang mengandung alkohol mengalir didalam pipa saluran yang didinginkan dengan air yang ditampung dalam suatu drum (Gusti,Diah, 2010).

Temperatur pemanasan nira dan temperatur pendinginan sangat berpengaruh terhadap kadar alkohol arak hasil penyulingan sehingga diperlukan alat distilasi yang dapat mengontrol temperatur pemanasan dan pendinginan. Kondisi saat ini perajin arak tradisional belum memiliki alat distilasi dengan alat kontrol temperatur pemanasan dan pendinginan (Mardiyah, 2017).

Politeknik Negeri Bali sebagai salah satu perguruan tinggi vokasi yang ada Bali melalui dharma pengabdian kepada masyarakat, menjadi sebuah kewajiban untuk membantu pemecahan salah satu permasalahan masyarakat khususnya permasalahan perajin arak tradisional yang ada di Bali.

Penerapan alat teknologi tepat guna berupa alat distilasi dengan kontrol temperatur pemanasan. Inovasi teknologi alat distilasi ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil distilasi berupa minuman tradisional "Arak Bali sehingga industri rumah tangga perajin Arak Bali bisa lebih berdaya ditengah pandemi Covid-19 saat ini. (Candranegara, Suryana, Sephia, & Putri, 2021).

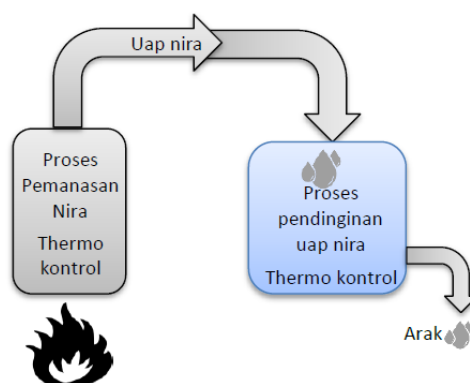
Permasalahannya perajin arak (mitra) dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. UKM Mitra masih belum memiliki SOP yang jelas berkaitan dengan jalannya proses produksi/penyulingan nira untuk menjadi arak,
2. Belum bisa menentukan temperatur pemanasan yang konstan dan terukur,
3. Belum bisa menentukan dan mengukur temperatur pendinginan,
4. Penetapan durasi waktu penampungan cairan arak hasil penyulingan dengan kadar alkohol yang tertinggi sampai batas yang terendah.

Metode

Metode pelaksanaan kegiatan program kemitraan masyarakat (PKM) ini dilakukan dengan menerapkan peran serta mitra secara aktif dalam upaya penyelesaian permasalahan sehingga upaya pemberdayaan sebagai target kegiatan dapat dicapai. Adapun metode yang diterapkan sesuai kesepakatan dengan mitra yaitu:

1. Pelatihan: Proses pelaksanaan program pemberdayaan dilaksanakan secara terjadwal dengan cara memberikan pelatihan dan pendampingan oleh instruktur sesuai dengan permasalahan yang di hadapi oleh UKM mitra dan disesuaikan dengan solusi yang ditawarkan oleh tim pelaksana. Setelah pelaksanaan pelatihan maka tim akan melanjutkan pembimbingan dengan cara pendampingan kepada UKM mitra sesuai dengan jadwal yang disepakati. Pelatihan dan pendampingan akan dilaksanakan dalam bidang: pengoperasian alat distilasi dengan thermo kontrol, penataan stasiun kerja (*layout*), Pembuatan dan Penerapan SOP proses produksi "Arak" dan pelatihan manajemen usaha (Keuangan, Penentuan harga jual dan pemasaran).
2. Substitusi Ipteks: Alat distilasi ini menggunakan metoda pembakaran dengan bahan bakar gas LPG. Pengaturan temperatur pemanasan nira dilakukan dengan alat kontrol "Thermo Kontrol". Uap nira yang mengandung alkohol dialirkan melalui pipa berbahan stainless steel menuju ke kondensor dengan dengan model spiral dengan menggunakan media air dan hembusan udara sebagai penukar panas (Fatimura, 2014), sehingga proses kondensasi berlangsung dengan baik dan efektif. Uap alkohol dari pemanasan nira yang telah terkondensasi akan menjadi cairan minuman tradisional yang mengandung alkohol "Arak Bali" dengan kadar alkohol berkisar antara 20% hingga 60% (Yusarini et al., 2013).



Gambar 1. Skema proses distilasi dengan kontrol temperatur

Fungsi thermo kontrol adalah untuk menjaga temperatur pemanasan nira mulai dari 80°C sampai 100°C atau sesuai dengan temperatur yang ditentukan melali input data pada thermostart digital (Mott, 2004). Bila temperatur pemanasan udah tercapai maka nyala api kompor LPG akan mengecil dan akan menyala normal kembali bila temperatur udah turun dari temperatur seting. Temperatur pendinginan pada kondensor juga dikontrol oleh termostat digital sehingga bisa dipertahankan temperatur pendinginan yang setabil sehingga kondensasi uap nira bisa berjalan efektif dan tidak ada uap nira yang terbuang.

Hasil dan Pembahasan

Alat distilasi tradisional yang biasa dipakai oleh perajin arak masih menggunakan tungku yang terbuat dari bonggol pohon kelapa dengan volume isi berkisar 30-50 liter nira. Pembakaran masih menggunakan kayu bakar dengan temperatur pemanasan tungku tidak bisa diketahui dan dikendalikan. Begitu pula dengan temperatur pendinginan yang dibutuhkan pada saluran uap nira tidak bisa diketahui dan dikontrol dengan pasti. Proses distilasi secara tradisional ini membutuhkan 4 sampai 6 jam. Alat distilasi dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah.

Kelompok tani Jaka Tarub di Banjar Pesangkan Anyar, Desa Duda Timur, Kecamatan Selat, Karangasem adalah perajin/petani yang menghasilkan minuman tradisional "Tuak" atau nira dari penyadapan pohon enau "Jaka". Nira yang dihasilkan ada yang dijual pasca fermentasi yang disebut "Lau". Tuak/Nira yg udah dipermentasi bila tidak laku semua maka akan diolah menjadi Arak melalui proses distilasi/ Penyulingan. Penerapan alat distilasi dengan thermo kontrol sebagai upaya pemberdayaan kelompok tani Jaka tarub untuk mampu menghasilkan minuman tradisional hasil penyulingan dengan proses yang lebih efisien.



Gambar 2. Alat distilasi tradisional

Implementasi program kemitraan masyarakat (PKM) ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Sosialisasi dan diskusi terkait dengan penetapan program kegiatan yang akan dilakukan serta penetapan jadwal kegiatan (Sunariani, Suryadinata, & Mahaputra, 2017). Diskusi juga dilakukan terkait dengan penerapan teknologi tepat guna (TTG) berupa alat distilasi untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produk minuman tradisional hasil distilasi.



Gambar 3. Sosialisasi penerapan alat distilasi kepada mitra PKM

2. Penerapan TTG berupa alat distilasi kapasitas bahan baku 15 liter dengan bahan bakar gas LPG serta dilengkapi thermokontrol. Temperatur pemanasan bahan baku bisa dikontrol dengan baik dan terukur melalui layar digital.



Gambar 4. Alat distilasi dengan thermo kontrol

3. Pelatihan dan pendampingan penggunaan/pengoperasian TTG alat distilasi diawali pengenalan peralatan dilanjutkan dengan praktek langsung mengoperasikan alat distilasi sesuai dengan prosedur operasional baku

dalam proses penyulingan/distilasi nira menjadi minuman tradisional. Melalui penerapan alat distilasi ini perajin minuman tradisional (mitra) mampu mempercepat waktu proses distilasi sebesar 1 jam dibanding dengan menggunakan alat distilasi tradisional. Bahan baku yang digunakan adalah nira dari pohon aren dengan perlakuan awal dipermentasi selama 6 jam dan 8 jam (Endah, Sperisa, & Nur, 2007). Sebelum dipermentasi nira aren di tambahkan dengan sabut kelapa yang telah dimemarkan dalam istilah Bali disebut "Lau". Lau ini ditampung dengan galon dan ditempatkan di area yng bersih dan teduh.



Gambar 5. Permentasi nira aren sebelum proses distilasi



Gambar 6. Memasukan nira yang sudah dipermentasi ke dalam tunggu alat distilasi



Gambar 7. Pengoperasian alat distilasi dengan alat pengatur temperatur pemanasan

Hasil distilasi dengan termokontrol memiliki kandungan alkohol mulai dari yang tertinggi sebesar 70% dan yang terendah 20%. Pengukuran kadar alkohol menggunakan alat "Alkohometer".



Gambar 8. Pengukuran kadar alkohol hasil distilasi

Adapun hasil diperoleh dari penerapan alat distilasi dengan termo kontrol adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil distilasi 6 jam fermentasi

No	Waktu Pengambilan Hasil (menit)	Temperatur (°C)	Volume Bahan (ml)	Volume Hasil (ml)	Presentase Alkohol (%)
1	10	90	10.000	1.200	65
2	20			960	60
3	30			840	55
4	40			750	45
5	50			650	30
6	60			600	20
Total Volume.				5.000	
Rerata Kandungan Alkohol					45

Lama waktu fermentasi 6 jam dari bahan baku (nira) yang didistilasi dapat menghasilkan minuman cairan distilat dengan kadar alkohol antara 20% sampai 65%.

Tabel 2. Hasil distilasi 8 jam fermentasi

No	Waktu Pengambilan Hasil (menit)	Temperatur (°C)	Volume Bahan (ml)	Volume Hasil (ml)	Presentase Alkohol (%)
1	10	90	10.000	1.300	70
2	20			1.100	65
3	30			820	55
4	40			700	50
5	50			650	40
6	60			610	25
Total Volume.				5.210	
Rerata Kandungan Alkohol					50.8

Berdasarkan data hasil penerapan alat distilasi seperti yang tertera dalam Tabel 1 dan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa lama fermentasi mampu meningkatkan prosentase kadar alkohol. Fermentasi 6 jam mampu menghasilkan kadar alkohol tertinggi 65% dan terendah 20%. Fermentasi 8 jam mampu menghasilkan kadar alkohol tertinggi 70% dan terendah 25%.

Perbandingan volume bahan baku dengan volume cairan distilasi yang dihasilkan menunjukkan 10.000 ml: 5.000 ml, hal ini menunjukkan produktivitas penggunaan alat distilasi ini 50% dengan waktu proses lebih cepat 1 jam dibanding dengan proses distilasi dengan alat tradisional.

Penerapan alat distilasi dengan termokontrol melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mitra mampu meningkatkan kualitas kadar alkohol dengan kandungan tertinggi mampu mencapai 65% dengan waktu

produksi lebih cepat. Setelah mampu menerapkan alat distilasi ini mitra memperoleh nilai tambah dengan pengolahan nira "Tuak" menjadi "Arak" dimana 1 liter arak kadar 65% nil jualnya jauh lebih tinggi dibanding penjualan 1 liter nira "Tuak". Saat ini mitra udah berani menampung nira yang tidak laku dijual oleh petani nira untuk diolah menjadi "Arak".

Simpulan

Program kemitraan masyarakat (PKM) bertujuan untuk membantu memberikan solusi dari permasalahan perajin minuman tradisional khas Bali sehingga UMKM ini berdaya untuk tetap bisa menjalankan usahanya berbasis keraifan lokal di Dusun Pesangkan Anyar, Desa Duda Timur, Karangasem, Bali. Pemberdayaan ini dilakukan melalui penerapan TTG berupa alat distilasi, pelatihan dan pendampingan dalam proses produksi. Mitra mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi minuman tradisional khas Bali setelah penerapan alat distilasi dengan termokontrol, di mana proses produksi mampu lebih cepat 1 jam dibanding dengan cara tradisional. Kualitas kadar alkohol yang dihasilkan mulai dari kadar alkohol tertinggi 70% dan terendah 20%, dengan efisiensi produksi sebesar 50%. Perlakuan bahan baku dengan durasi waktu 6 jam dan 8 jam mampu meningkatkan efisiensi produksi serta meningkat-kan prosentase kandungan alkohol dalam minuman tradisional khas Bali yang disebut dengan "Arak Bali".

Ucapan Terima Kasih

Tim Pelaksana program kemitraan masyarakat (PKM) mengucapkan terima kasih kepada pihak pihak yang membantu pelaksanaan kegiatan ini baik secara material maupun dukungan moral yaitu: Direktu Politeknik Negeri Bali beserta jajarannya, Kepala P3M Politeknik Negeri Bali beserta jajarannya, Mitra PKM kelompok tani Jaka Tarub serta seluruh rekan rekan sejawat yang telah membantu pelaksanaan kegiatan ini hingga selesai sesuai batas waktu yang telah ditentukan.

Referensi

- Anon. (2019). Arak Bali. 2013. Retrieved March 13, 2019, From [Http://lendo.blogspot.com/2013/01/Arak-Bali.html](http://lendo.blogspot.com/2013/01/Arak-Bali.html)
- Candranegara, I. M. W., Suryana, I. N. M., Sephia, N. L., & Putri, A. (2021). Arak Bali : Between Culture And Economic Recovery In Realizing The Vision Of Nangun Sat Kerthi Loka Bali Based On Local Wisdom, 605(Icblt), 186–189.
- Endah, R. D., Sperisa, D., & Nur, A. (2007). Etanol Pada Pembuatan Bioetanol Dari. *Gema Teknik*, (2), 83–88.
- Fatimura, M. (2014). Tinjauan Teoritis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Operasi Pada Kolom Destilasi. *Pusat Penelitian Fakultas Teknik Universitas Pgrri Palembang*, 11(1), 23–31.
- Ida Bagus Gde Pranatayana, K. T. P. A. (2021). Strategi Pengembangan Minuman Tradisional Arak Bali Menggunakan Model Analisis Swot Dan Qspm Studi Kasus Desa Tri Eka Buana Karangasem Bali Ida. *Metta: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 1(2), 58–72. Retrieved From <https://jayapanguspress.penerbit.org/index.php/metta/article/view/1341>
- Mardiyah, S. (2017). Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Kadar Alkohol Pada Nira Siwalan (Borassus Flabellifer). *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 1(1), 9. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v1i1.977>
- Mott, R. (2004). *Elemen.Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis Perancangan Elemen Mesin Terpadu* (Edisi4 Ed.). Yogyakarta: An Di Yogyakarta. Retrieved From <https://www.academia.edu/25608551>
- Pergub Bali No.1. (2020). 6.-Peraturan-Gubernur-Bali-Nomor-1-Tahun-2020-20. Denpasar: Berita Daerah Provinsi Bali. Retrieved From <https://dklh.baliprov.go.id/wp-content/uploads/2020/07/6.-Peraturan-Gubernur-Bali-Nomor-1-Tahun-2020-20.pdf>
- Priantara, P. H. H. (2019). Hidden Potential Of Arak Bali To Be The World's Seventh Spirit; From Religious Purpose To Negative Investment List. *Bali Tourism Journal*, 3(1), 43. <https://doi.org/10.36675/btj.v3i1.36>
- Sudana, I. M., & Waisnawa, I. G. N. S. (2021). Mechanical Feed System Performance Test On Household Grain Grinding Machine, 208(Icist 2020), 305–309.
- Sunariani, N. N., Suryadinata, A. O., & Mahaputra, I. I. R. (2017). Empowerment Of Micro, Small And Medium Enterprises (Msmes) Through Fostered Programs In The Province Of Bali. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, 2(1), 1–20.
- Svara, K. N., Harsojuwono, B. A., & Gunam, I. B. W. (2021). Influence Of Adsorbent-Arak Ratio And Distillation

Period In Bioethanol Purification Process Using Balinese Liquor As A Raw Material. *Journal Of Applied Horticulture*, 23(1), 42–45.

<https://doi.org/10.37855/Jah.2021.V23i01.08>

Widuri, S. A. (2020). Assessment Of Tourists On Mojito Based On Arak Bali In Kuta Bali, 111(Icoborot 2018), 103–108. <https://doi.org/10.2991/Icoborot-18.2019.16>

Yusarini, N. L. A. R. I., Tp, S., Nidn, M. P., Puspawati, N. I. N., Tp, S., & Nidn, M. S. (2013). *Kajian Nilai Gizi Minuman Tradisional Bali Tahun Ke 1 Dari Rencana 1 Tahun Ketua Dan Anggota Tim*. Denpasar. Retrieved From

https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/dbac918fd4e99015fd7bee040b572f8.pdf