

# Penerapan Teknologi Kristalisasi Dalam Pengolahan Produk Pangan Serbuk Herbal Instan di Kelurahan Kereng Bangkirai

Elsa Trinovita\*<sup>1</sup>, Fatmaria<sup>2</sup>, Francisca Diana Alexandra<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya

\*Penulis korespondensi: [elsa3novita@gmail.com](mailto:elsa3novita@gmail.com)

Received: 14 September 2021/ Accepted: 07 Oktober 2021

## Abstract

*The making of instant drink powder is one of the appropriate technologies developed because it is easy in presentation, storage for an extended period, and solubility in good water. However, making ginger powder is done manually using human power in stirring ginger water until it becomes a powder for a long time, causing the moving process to be unstable. Therefore, the crystallizer tool designed to help the manual stirring process increase the quality of instant ginger powder products. The community service activities carried out in Kereng Bangkirai Village, Palangka Raya City are lectures/socialization/counseling, demonstration tools, distribution of brochures, pre-test / post-test evaluations, and feedback. These community service activities aimed to convey informative and scientific education for the community, especially mothers in Kereng Bangkirai Village, Palangka Raya City, to remain productive and independent in increasing the economy of a family business. In addition, it can also be one of the business opportunities in individuals and groups involved in UMKM, which can later packaged with attractive.*

**Keywords:** *Crystallizer, Ginger powder, Herbal, Instant drink*

## Abstrak

*Pembuatan serbuk minuman instan merupakan salah satu teknologi tepat guna yang dikembangkan karena mudah dalam penyajian, penyimpanan yang jangka waktu lama dan mempunyai kelarutan dalam air yang baik. Namun, proses pembuatan serbuk jahe yang dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia dalam mengaduk air jahe sampai menjadi serbuk dalam waktu cukup lama sehingga menyebabkan proses pengadukan menjadi tidak stabil. Oleh karena itu, dirancang alat kristalizer untuk membantu proses pengadukan manual sehingga kualitas produk serbuk jahe instan dapat meningkat. Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Kelurahan Kereng Bangkirai Kota Palangka Raya ini dalam bentuk ceramah/sosialisasi/penyuluhan, demonstrasi alat, pembagian brosur, evaluasi pre-test/pos-test dan umpan balik. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan sebagai sarana dalam menyampaikan edukasi secara informatif dan ilmiah bagi masyarakat khususnya ibu-ibu di Kelurahan Kereng Bangkirai Kota Palangka Raya untuk tetap produktif dan mandiri dalam meningkatkan perekonomian usaha keluarga. Selain itu, juga dapat sebagai salah satu peluang usaha dalam individu maupun kelompok yang terlibat dalam UMKM yang nantinya dapat dikemas dengan menarik.*

**Kata kunci:** *Kristalizer, Serbuk jahe, Herbal, Minuman instan*

## 1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data WHO menunjukkan ketergantungan penduduk dunia sebanyak 65% pada pengobatan secara tradisional, dan penduduk dunia (lebih dari 80%) menggunakan bahan alam sebagai terapi kesehatan (Depkes RI, 2004). Penggunaan tanaman sebagai bahan obat dipercaya oleh masyarakat terbukti secara empiris dalam menunjang kesehatan. Namun, hal tersebut perlu sejalan dalam pelestarian tanaman yang berkhasiat dengan obat (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2001). Kelurahan Kereng Bangkirai sebagai salah satu kelurahan di Palangka Raya yang aktif menggalakkan masyarakat dalam menjalankan program Tanaman Obat Keluarga (TOGA) dan hal ini sejalan dengan tujuan penggalakkan program TOGA dalam peningkatan terhadap pencegahan terhadap penyakit (preventif), derajat kesehatan (promotif), dan penyembuhan penyakit atau kuratif (Tukiman, 2004).

Pengolahan sediaan jamu dengan penggunaan bahan baku yang segar seperti jahe, temulawak, kunyit, dan lain-lain menimbulkan permasalahan dalam hal penyimpanan yang lama karena akan menyebabkan bahan baku tersebut menjadi rusak/busuk dan mudah berjamur sehingga mudah terkontaminasi mikroba (Suharmiati, 2003). Seiring perkembangan, permasalahan itu dapat diatasi dengan mengolah jamu menjadi bentuk serbuk. Beberapa pertimbangan yang diperhatikan oleh masyarakat sebagai konsumen dalam pemilihan produk pangan seperti komposisi gizi, praktis dalam penyajian, daya tahan penyimpanan yang cukup lama dan tidak membutuhkan wadah penyimpanan yang besar. Hal ini sesuai dengan alasan pembuatan produk pangan dalam bentuk serbuk instan yang mempunyai keunggulan dalam hal struktur ukuran yang kecil, kelarutan yang baik dalam air, tidak mengendap, praktis dan cepat dalam penyajian (Adri dan Hersoelistiyorini, 2013). Namun, teknik pengolahan serbuk instan yang salah dapat menimbulkan permasalahan terkait kerusakan pada tahap pengeringan akibat pengaruh suhu tinggi sehingga berpengaruh dengan terjadinya proses pengendapan. Oleh karena itu, diperlukan prinsip dalam metode kristalisasi pada proses pengeringan yang mengubah menjadi bentuk kristal dan hal ini diperlukan teknologi tepat guna yaitu alat kristalizer. Waktu dalam proses kristalisasi merupakan hal penting dalam pembentukan ukuran kristal pada proses pembuatan serbuk jahe instan. Pembuatan serbuk minuman herbal di industri rumah tangga menggunakan pengadukan secara tradisional dengan menggunakan pengaduk kayu secara terus menerus dan dibutuhkan waktu yang cukup lama saat pemasakan agar diperoleh pemasakan yang rata dan tidak terjadi gosong di bagian bawah wajan sehingga dihasilkan bahan padat berbentuk kristal (Adventia, 2017).

Menurut hasil wawancara yang dilakukan dengan pihak Kelurahan Kereng Bangkirai Palangka Raya menjelaskan bahwa masyarakat di wilayah Kelurahan Kereng bangkirai telah menanam TOGA di lahan kosong di sekitar pekarangan rumahnya, namun pemanfaatan TOGA dalam bentuk produk yang mempunyai nilai ekonomis di masyarakat dirasakan belum terlalu optimal. Selain itu, sebagian ibu-ibu di kelurahan Kereng Bangkirai juga terlibat aktif dalam menjalankan usaha mikro kecil menengah (UMKM), khususnya dalam bidang pembuatan jamu secara tradisional. Oleh karena itu, dilaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat di Kelurahan Kereng Bangkirai, Kota Palangka Raya bertujuan sebagai jembatan dalam menyampaikan informasi ilmiah secara tepat khususnya pada ibu-ibu di Kelurahan Kereng Bangkirai dan meningkatkan keterampilan dalam mengolah produk pangan menjadi produk yang lebih awet dan berkhasiat. Hal ini juga nantinya diharapkan dapat berpotensi untuk meningkatkan sektor perekonomian khususnya penghasilan keluarga dan membuka lapangan kerja baru dengan memproduksi minuman serbuk herbal instan sehingga dapat menuju prinsip kemandirian kesehatan dan dapat menjadi salah satu alternatif dengan membuka lapangan kerja produktif dalam bidang UMKM yang bergerak pada tahapan industri kecil rumah tangga dengan tetap memperhatikan higienitas mulai dari tahap pemilihan bahan baku, proses pengolahan hingga penyajian dalam bentuk kemasan yang menarik.

## 2. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan Program Dosen Pendamping Wirausaha Masyarakat (PDPWM) yang dilaksanakan pada 28 Agustus 2021 di Aula Kelurahan Kereng Bangkirai, Kota Palangka Raya. Peserta dalam kegiatan ini adalah ibu-ibu di wilayah Kelurahan Kereng Bangkirai dengan jumlah 15 orang. Pelaksanaan kegiatan ini menerapkan protokol kesehatan secara ketat dan adanya pembatasan jumlah peserta yang mengikuti karena kebijakan pemerintah daerah Kota Palangka Raya dalam memberlakukan pelaksanaan kegiatan masyarakat (PPKM) pada level 4 pada kondisi pandemik COVID-19.

Beberapa metode dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah sebagai berikut.

**Brosur**

Pemberian brosur kepada para peserta kegiatan sebagai salah satu media komunikasi dalam menyampaikan informasi tentang jenis-jenis TOGA yang mempunyai aktivitas sebagai imunomodulator.

**Evaluasi Pre-Test**

Pemberian pre-test di awal pelaksanaan kegiatan dalam link *google form* sebagai bentuk evaluasi awal dalam mengukur tingkat pengetahuan dan pemahaman peserta kegiatan terkait beberapa topik materi yang disampaikan oleh narasumber FK UPR.

**Ceramah/Sosialisasi/Penyuluhan**

Pemaparan materi terkait imunitas tubuh dan alur pendaftaran ijin edar serbuk jamu dari Tim Pengabdian FK UPR. Penyuluhan ini disertai dengan dialog interaktif dengan peserta kegiatan ini.

**Demonstrasi**

Demonstrasi pengenalan modifikasi alat kristalizer dan pembuatan minuman herbal serbuk instan oleh Tim Pengabdian FK UPR dengan alat serta bahan yang telah disajikan pada Gambar 1.

Contoh resep pembuatan serbuk jahe instan meliputi :

1. Alat-alat yang digunakan adalah :
  - a. Alat kristalizer
  - b. Blender
  - c. Pisau
  - d. Ayakan
2. Bahan-bahan yang digunakan adalah
  - a. Rimpang jahe sebanyak 500 g
  - b. Gula pasir sebanyak 1000 g
  - c. Gula aren sebanyak 125 g
  - d. Garam secukupnya



Gambar 1. Alat dan Bahan Pembuatan Serbuk Jahe Instan

2. Beberapa tahapan dalam pembuatan serbuk jahe instan sebagai berikut.
  - a. Tahapan pengupasan rimpang jahe dari kulitnya hingga bersih dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran tanah atau kotoran lainnya yang menempel.
  - b. Tahapan pencucian sebaiknya dilakukan pada air yang mengalir agar kotoran tanah yang menempel di kulit dapat langsung larut terbawa air.
  - c. Tahapan pengecilan ukuran rimpang jahe dengan tujuan untuk memperluas permukaan rempah-rempah tersebut dan memudahkan untuk dilakukannya penggilingan.
  - d. Tahapan penggilingan rimpang jahe dengan ditambahkan air secukupnya untuk memudahkan saat penggilingan hingga menjadi seperti bubur.
  - e. Penyaringan bubur jahe dan diperas hingga diperoleh air sari jahea
  - f. Air sari jahe dimasukkan ke dalam wajan sebagai wadah proses pengadukan pada alat kristalizer yang sudah dimodifikasi sebanyak 1 L, lalu ditambahkan gula sebanyak 1 kg, gula aren sebanyak 125 g, dan garam secukupnya.
  - g. Selanjutnya dilakukan proses pengadukan dilakukan oleh alat tersebut secara terus menerus dan perlahan selama 45 menit hingga mengental menggunakan api kecil untuk menghindari terjadinya gosong dan karamelisasi. Kristalisasi terjadi setelah adonan mengental dengan pengadukan terus menerus hingga adonan menjadi bubuk.
  - h. Bubuk jahe yang telah diperoleh, diayak kembali menggunakan alat saringan santan untuk menghasilkan ukuran serbuk jahe yang seragam. Lalu didiamkan bubuk jahe kurang lebih selama 1 jam.
  - i. Pada tahap terakhir dilakukan pengemasan bubuk jahe dilakukan dengan memasukkan serbuk jahe tadi ke dalam plastik bening, lalu plastik tersebut di *sealing* menggunakan sealer atau botol yang tertutup rapat.

**Evaluasi Post-test**

Pemberian post-test dalam bentuk *google form* sebagai evaluasi dalam mengukur ketercapaian pemahaman peserta terhadap beberapa materi yang dipresentasikan oleh narasumber. Evaluasi *post-test* dilakukan sebelum sesi penutup kegiatan dan teknis pengisian sama seperti cara pengisian *pre-test*.

**Refleksi/umpan balik**

Refleksi atau umpan balik yang diberikan oleh peserta kegiatan terkait dengan pendapat /masukan serta saran tentang pelaksanaan kegiatan pengabdian ini yang diberikan dalam bentuk *google form*.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Evaluasi secara organoleptis pada sampel serbuk jahe instan ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil organoleptis sampel serbuk jahe instan

No	Parameter Organoleptis	Keterangan
1	Warna	Putih tulang
2	Bau	Khas aromatik jahe
3	Rasa	Rasa pedas, hangat jahe dan adanya rasa manis dari campuran gula sebagai salah satu bahan dalam pembuatan serbuk jahe instan
4	Tampilan fisik/tekstur	Serbuk halus

Jahe termasuk golongan tanaman rempah-rempah dengan *family Zingiberaceae* yang memiliki banyak manfaat seperti penggunaan sebagai bumbu masak. Pada bidang industri baik skala industri rumah tangga maupun skala industri besar, pengolahan rimpang jahe dapat dalam bentuk serbuk dan hal ini bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomis dan praktis dalam mengkonsumsi produk jahe tersebut (Rifkowitz & Martanto, 2016). Bagian jahe yang biasanya dimanfaatkan adalah bagian rimpangnya. Kandungan kimia dalam jahe seperti resin, shagaol, gingerol mempunyai beberapa aktivitas farmakologik. Peran gingerol dapat sebagai antioksidan, menghambat oksidasi akibat terjadinya kolesterol, dan imunomodulator (Kusniawati, 2010). Kandungan oleoresin pada rimpang jahe dapat memberikan rasa pahit dan pedas yang khas dan hal ini dipengaruhi oleh umur panen. Rasa dominan pedas dan pahit akan terasa pada umur panen yang semakin tua. Oleoresin mudah terdegradasi pada suhu tinggi dan sensitif terhadap pengaruh cahaya atau udara karena mengandung beberapa zat yang mudah menguap. Shogaol (fenilalkanone) merupakan jenis bioaktif yang dapat menimbulkan rasa yang lebih pedas pada konsentrasi yang lebih kecil. Proses pengeringan, pemasakan maupun penyimpanan dapat mengubah senyawa gingerol menjadi shagaol (Fathona & Hany, 2011).

Salah satu teknologi pengolahan jahe adalah dengan pembuatan serbuk minuman instan dengan campuran gula dan bahan atau rempah-rempah lainnya (Intan, 2007). Beberapa keunggulan dalam produk minuman instan menggunakan prinsip kristalisasi untuk menghasilkan serbuk antara lain memiliki luas permukaan yang besar, proses cepat dan praktis dalam penyajian, kelarutan dalam air yang baik yang berhubungan dengan pengaruh sifat rehidrasinya, serta jangka waktu penyimpanan yang lama karena kadar airnya rendah (Raharjo, 2009). Beberapa komponen yang berperan dalam membentuk kristal adalah gula, pati dan air (Permata & Sayuti, 2016). Proses pembuatan serbuk jahe dapat dilakukan secara manual dengan menggunakan tenaga manusia dalam mengaduk air jahe sampai menjadi serbuk membutuhkan waktu lebih lama selama 90-180 menit sehingga menyebabkan proses pengadukan menjadi tidak stabil. Hal ini menyebabkan air jahe dapat menjadi karamel dan tidak bisa menjadi serbuk karena adanya kerusakan pada senyawa lipida (asam stearat, tristearin, digliserida, monogliserida), partikel karbohidrat (dekstrin, pati, sukrosa), protein (kasein, gluten, gelatin, albumin) sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas produk serbuk jahe (Yusuf et al., 2021).

Kristalisasi merupakan teknik dalam proses pemisahan pada fase padat-cair sehingga menghasilkan bentuk kristal dengan kemurnian produk yang dihasilkan dapat mencapai 100%. Oleh karena itu, dirancang suatu teknologi berupa alat kristalizer bertujuan untuk menggantikan tangan manusia saat proses pengadukan secara manual dan mengurangi residu berupa gumpalan jahe. Hasil perolehan serbuk jahe merah yang dihasilkan lebih banyak 30% dibandingkan dengan proses manual (Yusuf et al., 2021). Alat kristalizer disajikan pada Gambar 2. Prinsip teknologi kristalisasi berkaitan dengan sifat gula pasir yang termasuk golongan disakarida yang dapat berubah menjadi kristal setelah mengalami proses pencairan setelah dilakukan pemanasan. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pemanfaatan sukrosa adalah sebagai berikut.

- a. Proses pemanasan sukrosa akan menyebabkan fase cair sehingga dapat bercampur dengan bahan lainnya.
- b. Proses penguapan dan pendinginan akan menyebabkan sukrosa terbentuk kembali menjadi massa padat.
- c. pH mempengaruhi sifat sukrosa, dimana pH larutan rendah (asam) akan menyebabkan sukrosa menjadi liat karena tidak terbentuknya proses kristalisasi dan tidak menjadi serbuk. pH yang cocok dalam menghasilkan serbuk dengan kualitas baik adalah rentang 6,7- 6,8 (Singh et al., 2012).



Gambar 2. Alat Kristalizer

Beberapa manfaat dalam penggunaan serbuk jahe instan seperti yang disajikan pada Gambar 3. adalah sebagai berikut.

- a. Sebagai antihipertensi. Hal ini disebabkan karena jahe bersifat vasodilatasi dan merangsang pelepasan hormone adrenalin sehingga aliran darah meningkat dan kerja jantung optimal dalam memompa darah ke seluruh tubuh.
- b. Sebagai antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.
- c. Enzim lipase dan protease yang terkandung pada rimpang jahe berperan dalam mencerna lemak dan protein sehingga dapat membantu proses pencernaan.
- d. Senyawa gingerol yang terkandung pada jahe mempunyai peran sebagai antikoagulan yang dapat mencegah penggumpalan darah sehingga dapat melancarkan peredaran darah, khususnya pada pasien dengan riwayat penyakit stroke dan gangguan jantung.
- e. Nyeri sendi dan otot
- f. Berperan sebagai antioksidan
- g. Sebagai antiinflamasi dengan mengurangi rasa nyeri atau terjadinya peradangan, misalnya nyeri akibat sakit kepala atau migren dan rematik
- h. Mengurangi keluhan mual-muntah.

Aktivitas jahe sebagai enhancer dapat menyebabkan peningkatan permeabilitas senyawa oleoresin akibat kandungan minyak tidak menguap dan air pada jahe. (Alparslan & Ozkarman, 2012; Banerjee, 2011).



Gambar 3. Pengemasan Produk Serbuk Jahe dalam Botol

Pengolahan serbuk jahe menjadi minuman juga perlu memperhatikan suhu optimal yang tidak merusak senyawa aktif dalam serbuk jahe instan tersebut. Suhu optimal untuk menyeduh produk minuman jahe kurang dari 100°C. Hal ini disebabkan karena terjadinya peruraian senyawa gingerol yang mempunyai gugus  $\beta$ -hydroxy keto menjadi shogaol akibat proses pengolahan yang lama dengan menggunakan suhu panas (Wohlmuth, et al., 2005). Perlakuan roasting (320°C) maupun perebusan rimpang jahe gajah (100°C) selama waktu yang telah ditentukan (2, 4, 6, 8 dan 10 menit) akan menyebabkan kerusakan sel sehingga mempengaruhi penurunan kadar gingerol (Purnomo et al., 2010).

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat oleh Tim FK UPR berjalan dengan lancar dan terjadinya dialog interaktif saat sesi tanya jawab antara narasumber FK UPR dan peserta. Hal ini seperti disajikan di bawah ini pada Gambar 4.



(a)

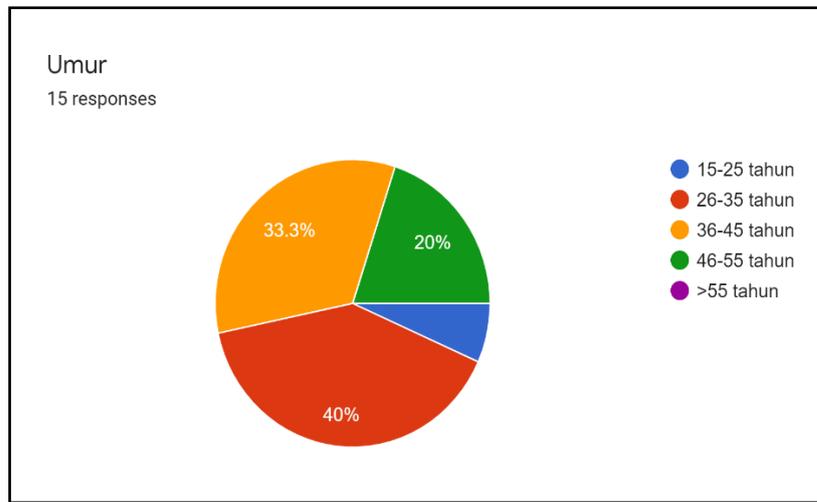
(b)

Gambar 4. Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Keterangan :

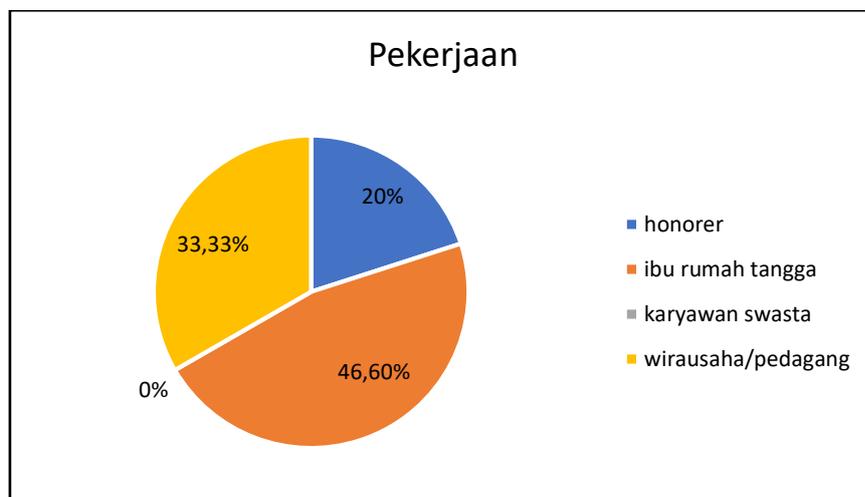
- a. Pemaparan materi oleh salah satu narasumber dari FK UPR
- b. Foto bersama tim FK UPR dengan Lurah Kelurahan Kereng Bangkirai, Kepala Puskesmas Kereng Bangkirai dan Peserta kegiatan

Jumlah peserta pada kegiatan ini adalah 15 orang dengan persentase umur peserta yang mengikuti kegiatan ini rentang 26-35 tahun terbanyak sebesar 40 %. Usia 26-35 tahun merupakan usia produktif dan hal ini disajikan pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Diagram Persentase Peserta Berdasarkan Usia

Selain itu, pekerjaan peserta terbanyak sebesar 46,60 % adalah ibu rumah tangga seperti yang disajikan pada Gambar 6. Diharapkan kegiatan ini nantinya dapat memberikan dampak positif bagi ibu-ibu di Kelurahan Kereng Bangkirai untuk produktif dan mandiri guna meningkatkan kemandirian dalam perekonomian keluarga.



Gambar 6. Diagram Persentase Peserta Berdasarkan Pekerjaan

Berdasarkan evaluasi terhadap pengolahan hasil pre-test maupun post-test bahwa terjadi peningkatan persentase hasil nilai persentase terhadap pengetahuan dan pemahaman peserta pada materi yang disampaikan oleh Tim FK UPR sebesar 16 %. Hal ini juga menunjukkan kecenderungan bahwa peserta menyimak dengan baik terkait dengan materi yang diberikan oleh narasumber. Selain itu, adanya komunikasi dua arah yang terjalin dengan baik antara narasumber dan peserta kegiatan. Berdasarkan hasil umpan balik dari para peserta kegiatan yang mengisi *google form* terhadap pelaksanaan kegiatan ini menunjukkan sebesar 100 % peserta memberikan apresiasi dan respon yang positif pada pelaksanaan kegiatan ini terutama bagi ibu-ibu yang bergerak di bidang UMKM. Selain itu, materi yang disampaikan oleh narasumber FK sangat bermanfaat dalam meningkatkan

pengetahuan dan keterampilan. Luaran wajib kegiatan yang dihasilkan dalam kegiatan ini adalah publikasi video kegiatan dalam link youtube <https://youtu.be/KDurIjtKJPo> dan publikasi pada media massa lokal secara online.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh pada pelaksanaan kegiatan ini yaitu :

- a. Pengembangan herbal dengan menggunakan bagian tanaman seperti rimpang atau bagian tanaman lainnya yang berkhasiat sebagai terapi komplementer dalam bentuk serbuk instan dapat dibantu dengan modifikasi teknologi tepat guna yaitu alat kristalizer yang menggunakan prinsip kristalisasi.
- b. Pengolahan minuman serbuk jahe instan merupakan salah satu alternatif peluang usaha skala industri rumah tangga atau yang bergerak di UMKM yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan perekonomian keluarga dan masyarakat.
- c. Perlu adanya kegiatan pengabdian masyarakat lainnya dengan topik yang berbeda yang dapat memberkan wawasan dan pemahaman baru pada masyarakat terkait hal-hal yang dapat memberikan kontribusi positif dan dapat dilakukan oleh masyarakat secara mandiri baik per individu maupun kelompok.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada pihak Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Palangka Raya melalui Hibah Program Dosen Pendamping Wirausaha Masyarakat (PDPWM) Tahun 2021, Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya dan Kelurahan Kereng Bangkirai Kota Palangka Raya serta berbagai pihak terkait yang telah membantu terlaksananya penyelenggaraan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adri, D., & Hersoelityorini, W. (2013). Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. Semarang : *Journal Pangan dan Gizi*, 04(7), 1-12.
- Adventia, P. (2017). Proses Produksi Jahe Merah Instan. Laporan Kerja Praktek, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Alparslan & Ozkarman. (2012). *Effect of ginger on chemotherapy-induced nausea and/or vomiting in cancer patients. Journal of the Australian Traditional-Medicine Society.*
- Departemen Kesehatan RI. (2004). Informasi Temulawak Indonesia, Departemen Kesehatan RI, Badan POM, Direktorat Obat Asli Indonesia.
- Banerjee, S., Mullick, H., I. & Banerjee, J. (2011). *Zingiber officinale: A Natural Gold. International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 2(1).
- Fathona, D., & Wijaya, C., H. (2011). Kandungan gingerol dan shogaol, intensitas kepedasan dan penerimaan panelis terhadap oleoresin jahe gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe), Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. Amaram), dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum). Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Intan, A., N., T. (2007). Pembuatan minuman instan secang. Tinjauan proporsi putih telur dan maltodekstrin terhadap sifat fisiko-organoleptik. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 5(2), 61-71.

- Kusniawati, N. (2010). Optimasi Karakteristik Fungsional Minyak Atsiri Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc) pada Brownis Substitusi Tepung Ubi Ungu (*Ipomoea batatas* L) sebagai Sumber Antioksidan. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Permata, D., A. & Sayuti, K. (2016). Pembuatan Minuman Serbuk Instan Dari Berbagai Bagian Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri*). *J. Teknol. Pertan. Andalas*, 20, 44–49.
- Purnomo, H., Jaya, F. & Widjanarko, S., B. (2010). *The Effects of Type and Time of Thermal Processing on Ginger (Zingiber officinale Roscoe) Rhizome Antioxidant Compounds and Its Quality*. International Food Research Journal. Brawijaya University, Malang.
- Raharjo. 2009. Teknologi Pengolahan Sayur-sayuran dan Buah-buahan. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Rifkowsaty, E. E., & Martanto. (2016). Minuman Fungsional Serbuk Instan Jahe (*Zingiber officinale* rosc) Dengan Variasi Penambahan Ekstrak Bawang Mekah (*Eleutherine Americana* Merr) Sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(4), 315-324.
- Singh, S., Singh, R., Banerjee, S., Negi, A., S. & Shanker, K. (2012). *Determination of anti-tubercular agent in mango ginger (Curcuma amada Roxb.) by reverse phase HPLC-PDA-MS. Food Chemistry*, 131(1), 375– 379.
- Suharmiati. (2003). Menguak Tabir dan Potensi Jamu Gendong. Jakarta : Penerbit Agromedia Pustaka
- Tukiman. (2004). Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) Untuk Kesehatan Keluarga. Bagian Pendidikan Kesehatan dan Ilmu Perilaku Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. USU: Digital Library.
- Wijayakusuma, H., & Dalimartha, S. (2001). Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi, Cetakan ke-7, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Wohlmuth, H., Leach, D., N., Smith, M., K., & Myers, S., P. (2005). *Gingerol content of diploid and tetraploid clones of ginger (Zingiber officinale Roscoe)*. *J. Agric. Food Chem.* 53, 5772–5778.
- Yusuf, M., Yudhanto, F., & Purbajati, D., P. (2021). Desain, Manufaktur dan Uji Kinerja Mesin Pengolah Serbuk Jahe Merah. *Quantum Teknika*, 2(2), 87-92.