

OPTIMASI PROSES EKSTRAKSI SENYAWA LIKOPEN DARI BUAH SEMANGKA DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI PELARUT

Hamsina¹⁾, Ruslan Hasani²⁾, Irfan³⁾

¹⁾ Dosen Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar

²⁾ Dosen Politeknik Kesehatan Makassar

³⁾ Mahasiswa Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar

ABSTRACT

Determination of the method of extracting lycopene compounds from watermelons using a variety of solvents has been carried out in this research. The purpose of this research was to determine the optimum conditions for the comparison of watermelon juice with a mixture of n-hexane, acetone and ethanol in the extraction of watermelon to produce lycopene. This study uses a comparison variable F: is a watermelon bait or juice, S: solvent or solvent. F / S, 150 ml: 150 ml, 100 ml: 200 ml, 75 ml: 225 ml, extraction temperature T = 70°C, and extraction time t = 90 minutes. The method used is the liquid-liquid extraction method. Furthermore, the determination of lycopene levels was carried out using the UV-VIS spectrophotometric analysis method. The results of this study indicate that the optimum operating conditions for the extraction of lycopene from watermelon by using n-hexane, acetone, and ethanol mixed solvents are at an F / S ratio of 100 ml: 200 ml, in this condition the extracted lycopene is 8.72 ppm with a percentage 16.33%.

Keywords: *lycopene compounds ; method of extracting : watermelons; n-hexane; acetone; ethanol*

1. PENDAHULUAN

Semangka merupakan salah satu jenis buah yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia. Bentuk buahnya secara umum bulat, dengan warna kulit hijau tua hingga hijau muda. Beberapa diantaranya terdapat garis-garis berwarna putih kekuningan hingga hijau gelap. Warna daging buahnya secara umum merah, tetapi ada beberapa varietas semangka dengan daging buah berwarna kuning.

Buah ini sangat cocok dimakan saat musim kemarau atau setelah beraktivitas tinggi dan saat tubuh mengalami dehidrasi, dapat membantu tubuh kita tetap sehat karena mengandung antioksidan (betakaroten dan vitamin C), sangat bermanfaat bagi penderita hipertensi karena memiliki kandungan air dan kalium cukup tinggi yang dapat menetralkan tekanan darah didalam tubuh kita. Berdasarkan beberapa penelitian ilmiah, buah semangka ternyata banyak mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh, sehingga buah ini bermanfaat besar bagi kesehatan. Bahkan tidak jarang masyarakat yang memanfaatkan buah semangka sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan beberapa penyakit. Secara empiris, buah ini memang memiliki khasiat yang cukup ampuh sebagai obat tradisional.

Di dalam tubuh kita terdapat senyawa yang disebut antioksidan yaitu senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas, seperti: enzim SOD (Superoksida Dismutase), glutathione, dan katalase. Antioksidan juga dapat diperoleh dari asupan makanan yang banyak mengandung vitamin C, vitamin E dan betakaroten serta senyawa fenolik. Bahan pangan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami, seperti rempah-rempah, coklat, biji-bijian, buah-buahan, sayur-sayuran seperti buah tomat, papaya dan jeruk [1]

Diperkirakan dalam sistem biologi, reaksi dengan spesi oksigen reaktif ini memegang peran penting dalam etiologi beberapa penyakit kronis, termasuk diantaranya penyakit jantung koroner. Likopen sangat baik untuk perokok ringan ataupun perokok pasif. Asap rokok diketahui mengandung nitrogen oksida cukup tinggi. Nitrogen oksida dapat bereaksi dengan oksigen membentuk radikal nitrogen dioksida yang sangat berbahaya. Kehadiran likopen secara in vitro sangat efektif untuk melindungi limfosit dari radikal bebas nitrogen dioksida. Efektivitas likopen pada semangka maupun buah-buahan lain yang berwarna merah, jauh lebih baik daripada suplemen likopen. Hal ini disebabkan oleh mekanisme sinergi dengan komponen-komponen lain pada buah-buahan, seperti vitamin A dan vitamin C (Wiryowidagdo, 2007).[2]

Kulit dan daging buah semangka yang bersifat dingin, dalam teori pengobatan China, dinyatakan berhubungan dengan beberapa meridian fital dalam tubuh, diantaranya adalah meridian jantung, lambung, dan kandung kemih. Karena itulah, buah semangka bisa digunakan sebagai obat tradisional untuk penyejuk tubuh, peluruh kencing, pelumas lambung dan usus, serta obat antiradang. Daging buah semangka berwarna kuning sampai merah dan mengandung biji yang bentuknya memanjang. Warna daging buah disebabkan oleh

¹ Korespondensi penulis: Hamsina, Telp. 085299575018, hamsina@universitasbosowa.ac.id

adanya kandungan pigmen terutama pigmen dari kelompok karotenoid, yaitu likopen. Kandungan likopen pada buah semangka relative lebih tinggi dari buah tomat bahkan terindikasi buah dengan penghasil likopen tertinggi. Semangka mengandung likopen sebanyak 6 ppm, sedangkan tomat mengandung likopen sebanyak 3-5 ppm [3]

Likopen atau yang sering disebut sebagai α -carotene adalah suatu karotenoid pigmen merah terang yang banyak ditemukan dalam buah semangka dan buah-buahan lain yang berwarna merah. Lycopene merupakan karotenoid yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dan merupakan salah satu antioksidan yang sangat kuat [4]. Kemampuannya mengendalikan radikal bebas 100 kali lebih efisien daripada vitamin E atau 12500 kali dari pada glutathion. Selain sebagai anti skin aging, lycopene juga memiliki manfaat untuk mencegah penyakit cardiovascular, kencing manis, osteoporosis, infertility, dan kanker terutama kanker prostat.

Likopen bersifat antioksidan dengan cara melindungi sel dari kerusakan akibat reaksi oksidasi oleh oksigen singlet (*singlet oxygen quenching*) dan oksidator lain. Oksigen singlet adalah molekul oksigen yang sangat reaktif karena berada pada tingkat energi yang tinggi. Spesi tersebut terbentuk dalam sistem biologi (sel) dan memiliki waktu hidup pendek. Spesi ini berasal dari oksigen di udara (yaitu oksigen triplet dengan spin electron sejajar dan bersifat para magnetik, lebih stabil daripada oksigen singlet dengan spin berpasangan, yang masuk kedalam tubuh manusia melalui jalur pernapasan. Oleh enzim dalam sel, oksigen diubah menjadi radikal hidroksi, peroksida dan senyawa reaktif yang lain.

Saat ini semakin banyak beredar produk pangan kaya antioksidan. Kandungan antioksidan ini bisa meredam radikal bebas yang memicu pertumbuhan sel kanker. Buah semangka memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian untuk meningkatkan manfaat buah semangka. Bagi masyarakat kita semangka sudah tidak asing lagi, selain enak dimakan langsung biasanya juga digunakan sebagai bahan tambahan olahan es buah. Namun, kurangnya pengetahuan terhadap semangka menyebabkan masyarakat Indonesia memandangnya hanya sebagai buah yang dijual begitu saja tanpa ada produk turunan dari buah tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini dikembangkan untuk menghasilkan kondisi optimum proses pengambilan likopen dari semangka sebagai sebuah antioksidan yang baik, agar buah ini menjadi lebih ekonomis.

Pembuatan likopen (antioksidan) dari buah tomat dengan menggunakan solven campuran, n-Heksana, Aseton, dan Etanol menunjukkan bahwa kondisi optimum operasi adalah pada perbandingan F/S, 3:1 pada suhu operasi 70°C dan 90 menit untuk variabel waktu reaksi [5]. Pada kondisi ini likopen yang terekstrak sebesar 7,8 ppm. Uji aktivitas antioksidan ekstrak buah semangka menggunakan solven etanol, menghasilkan 5 ppm [6]. Berdasarkan hal tersebut diatas maka tujuan penelitian ini adalah menentukan kondisi optimum perbandingan jus semangka dengan campuran pelarut n-heksana, aseton dan etanol pada ekstraksi buah semangka yang menghasilkan likopen.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan pemisahan antioksidan (likopen) dari buah semangka dengan metode ekstraksi cair-cair, menggunakan campuran pelarut n-Heksana, Aseton dan etanol dengan komposisi 2:1:1.

Penelitian yang dilakukan menggunakan jus semangka dan campuran pelarut dengan perbandingan 150 ml : 150 ml, 100 ml : 200 ml, 75 ml : 225 ml, selanjutnya penentuan kadar antioksidan (likopen) dilakukan dengan menggunakan metode analisa spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 470 nm dan analisa struktur likopen menggunakan FTIR.

Proses Ekstraksi :

1. Masukkan larutan umpan juice semangka dan campuran pelarut *n*-heksana, aseton dan etanol dengan masing-masing perbandingannya (F/S) 150 ml : 150 ml, 100 ml : 200 ml, 75 ml : 225 ml.
2. Atur suhu labu leher tiga dengan kondisi 70 °C suhu harus tetap konstan sampai selesai proses ekstraksi, kemudian jalankan waktu ekstraksi selama 90 menit. Berlaku untuk ketiga sampel.
3. Tampung hasil ekstraksi pada erlenmeyer
4. Masukkan hasil ekstraksi kedalam corong pisah, kemudian dikocok selama 15 menit.
5. Pisahkan lapisan polar (rafinat) dan lapisan non polar (ekstrak), ambil semua lapisan atas (non polar) kemudian tampung pada gelas ukur.
6. Analisa kadar likopen dari lapisan non polar (bagian atas) dengan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang maksimum 470 nm., selanjutnya analisa struktur likopen dengan menggunakan Spektrofotometer FTIR

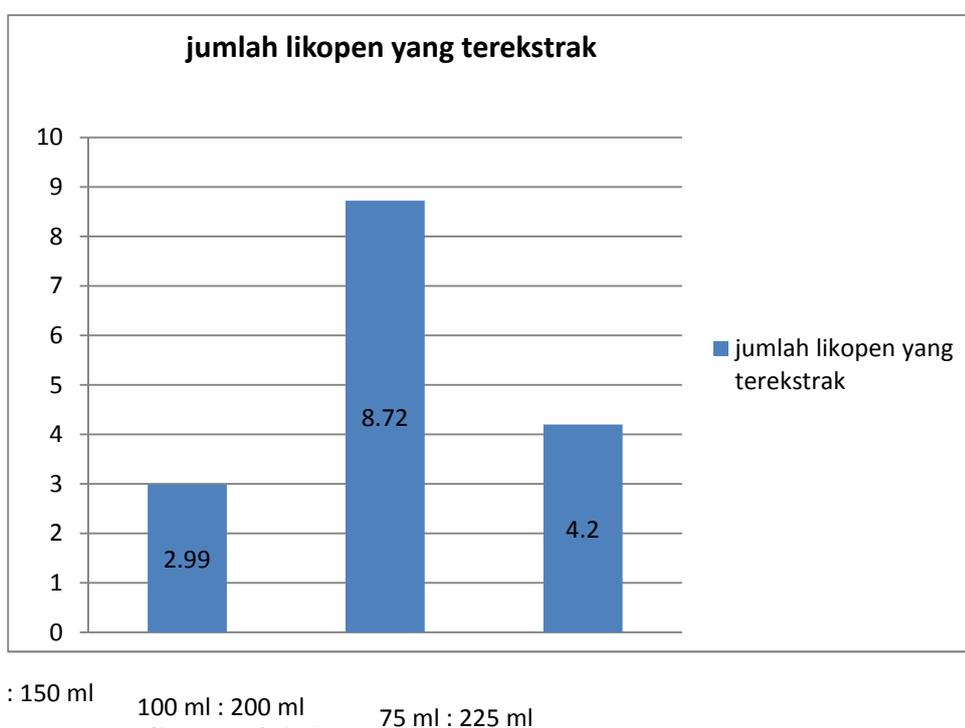
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan buah semangka sebagai umpan, sedangkan pelarut yaitu, *n*-Heksana, Aseton, dan Etanol dengan komposisi (2:1:1). Untuk mendapatkan kadar likopen dari buah semangka.

Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi cair-cair, dengan tiga kali percobaan. Masing-masing percobaan menggunakan variabel F/S (150 ml : 150 ml, 100 ml : 200 ml, 75 ml : 225 ml) dengan lama ekstraksi 90 menit dan suhu 70 °C, dengan tujuan mendapatkan hasil terbaik ekstrak likokep.

Tabel 3.1 data absorbansi likopen

No	Perbandingan (ml)	Absorbansi (470 nm)	Kadar total likopen yang terekstrak (ppm)	Persentase kadar likopen (%)
1	150 : 150	0,2762	2,99	5,66
2	100 : 200	0,6273	8,72	16,33
3	75 : 225	0,3508	4,2	15



Gambar 3.1. Jumlah likopen yang terekstrak (ppm)

Pada perbandingan F/S (150 ml : 150 ml), diperoleh rendemen (2,99 ppm) kondisi ini belum optimal, karena jumlah bahan (jus semangka) berbanding sama dengan jumlah pelarutnya sehingga jumlah pelarut belum cukup untuk berpenetrasi ke dalam bahan akibatnya tidak semua likopen dapat dilarutkan oleh pelarut. Pada perbandingan F/S (100 ml : 200 ml), diperoleh rendemen (8,72 ppm) pada penelitian ini kondisi F/S (100 ml : 200 ml) merupakan kondisi terbaik. Hal ini disebabkan karena perbandingan jumlah bahan (jus semangka) dan jumlah pelarutnya sudah cukup, sehingga pelarut dapat berpenetrasi dengan baik ke dalam bahan akibatnya likopen dapat dilarutkan oleh pelarut. Sedangkan pada saat penggunaan perbandingan F/S (75 ml : 225 ml) diperoleh rendemen (4,2 ppm) hasilnya menurun karena volume pelarut yang digunakan semakin besar akibatnya semakin banyak impuritas yang ikut terlarut, hal ini akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat komponen dari likopen. Inilah yang menyebabkan lebih sedikitnya kadar likopen yang diperoleh setelah perbandingan F/S yang optimal. Penggunaan pelarut yang terlalu banyak juga tidak efektif dan efisien karena jumlah pelarut yang diperlukan juga tergantung pada jumlah solute yang terdapat pada larutan. Proses penarikan bahan (ekstraksi) terjadi dengan mengalirnya bahan pelarut kedalam sel yang menyebabkan protoplasma membengkak, dan bahan kandungan sel akan terlarut sesuai dengan kelarutannya. Daya melarutkan yang tinggi ini berhubungan dengan kepolaran pelarut dan kepolaran senyawa yang

diekstraksi . pada penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi optimum F/S (100 ml : 200 ml) dengan kadar likopen 8,72 ppm.

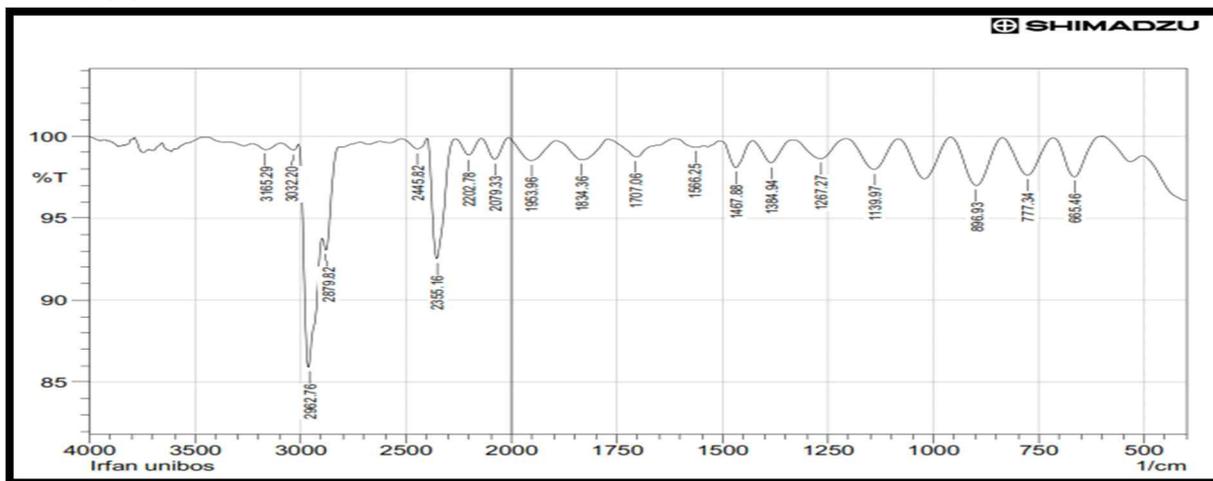
Penelitian sebelumnya yaitu tomat mengandung likopen sebanyak 3-5 ppm. menggunakan pelarut campuran N-Heksana dan Etanol menggunakan metode Maserasi [3] . Buah semangka mengandung banyak air (sekitar 92 %) dan mengandung likopen sebesar 8 ppm [7]

Pembuatan likopen (antioksidan) dari buah tomat dengan menggunakan solven campuran, n-Heksana, Aseton, dan Etanol menunjukkan bahwa kondisi optimum operasi adalah pada perbandingan F/S, 3:1 pada suhu operasi 70°C dan 90 menit untuk variabel waktu reaksi. Pada kondisi ini likopen yang terekstrak sebesar 7,8 ppm menggunakan metode ekstraksi cair-cair [4]

Likopen merupakan senyawa karotenoid yang memberikan warna merah pada beberapa buah-buahan dan juga sayuran, seperti tomat, semangka, dan jambu biji. Likopen merupakan salah satu senyawa fitokimia atau fitonutrien yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti senyawa karotenoid lainnya misalnya xantin, lutein dan lain-lain. Likopen merupakan senyawa non polar yang mudah larut dalam kloroform, heksana, benzena, etil asetat, aseton, petroleum eter dan sebagainya [8] . Pada proses ekstraksi likopen buah semangka, umumnya digunakan pelarut heksana dan etanol yang dapat melarutkan senyawa likopen [9] Likopen memiliki rumus molekul $C_{40}H_{56}$ dengan berat molekul 536,873 dan titik leburnya adalah 172-173°C. bentuknya Kristal seperti jarum, panjang, dalam bentuk tepung berwarna merah kecoklatan. Likopen larut dalam kloroform, benzene, n-heksana dan pelarut organik lainnya dan bersifat hidrofobik kuat. Likopen dapat mengalami degradasi melalui proses isomerisasi dan oksidasi karena cahaya, oksigen, suhu tinggi, teknik pengeringan, proses pengelupasan, penyimpanan dan asam. Likopen merupakan senyawa karotenoid asiklis dengan 13 ikatan rangkap. Sebelas diantaranya merupakan ikatan rangkap terkonjugasi [10].

Tingkat kemerahan dipengaruhi oleh pigmen karotenoid dimana pigmen ini bersifat non polar, artinya hanya akan larut pada pelarut non polar. β -karoten merupakan pigmen alami berwarna merah, Oleh karena itu semakin banyak β -karoten yang terekstrak maka kepekatannya semakin meningkat, hal ini menyebabkan intensitas warna merah ekstrak β -karoten meningkat.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan ekstrak buah semangka merah terang seperti pada gambar 3.1 yang tidak menyatu dengan pelarut. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak buah semangka menggunakan pelarut N-Heksana, Aseton dan etanol sesuai dengan teori bahwa Likopen merupakan senyawa karotenoid yang memberikan warna merah pada beberapa buah-buahan dan juga sayuran, seperti tomat, semangka, dan jambu biji [4]



Gambar 3.1 Pita spectrum senyawa likopen

Data spektrum likopen standar yang dianalisis dengan mencermati puncak serapan gelombang yang diperlihatkan puncak serapan pada daerah bilangan gelombang sebagai berikut : bilangan gelombang 896,93 cm^{-1} menunjukkan gugus R-CH=CH-R pada rantai likopen, bilangan gelombang 2879,82 cm^{-1} menunjukkan gugus CH_3 pada rantai likopen. Bilangan gelombang 2962,76 cm^{-1} menunjukkan gugus CH_2 pada rantai likopen. Bilangan gelombang cm^{-1} dan 2.910,68 cm^{-1} 3032,20 dan 3165,29 menunjukkan gugus C-H pada rantai likopen. Bilangan gelombang 1566,25 cm^{-1} kemungkinan gugus O-H dari uap air yang terikat pada

likopen. Maka dari hasil analisa FTIR ini dapat disimpulkan bahwa likopen yang dihasilkan memiliki gugus-gugus yang diharapkan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan :

1. Ekstraksi jus buah semangka menggunakan pelarut campuran *n*-heksana, aseton dan etanol dengan komposisi (2:1:1) menunjukkan kondisi optimum pada perbandingan F/S (100 ml : 225 ml), dari kondisi ini kadar likopen yang terekstrak sebesar 8,72 ppm dengan persentase 16,33 %.
2. Uji struktur bilangan gelombang $896,93\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan gugus R-CH=CH-R pada rantai likopen, bilangan gelombang $2879,82\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan gugus CH_3 pada rantai likopen. Bilangan gelombang $2962,76\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan gugus CH_2 pada rantai likopen. Bilangan gelombang cm^{-1} dan $2.910,68\text{ cm}^{-1}$ $3032,20$ dan $3165,29$ menunjukkan gugus C-H pada rantai likopen. Bilangan gelombang $1566,25\text{ cm}^{-1}$ kemungkinan gugus O-H dari uap air yang terikat pada likopen.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Prakash, A., *Antioxidant Activity.*, Medallion Laboratories : Analytical Progress , 2001, Vol 19 No : 2.-4.
2. Stahl, W. and Sies, H ., *Uptake of Lycopene and Its Geometric Isomers is Greater from Heat-Processed than from Unprocessed Tomato Juice in Humans.* Journal of Nutrition, 1992, 122 : 2161-2166.
3. Andayani, R., Lisawati, Y., dan Maimunah., *Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total Dan Likopen Pada Buah Tomat.* Universitas Andalas, Padang. 2008.
4. Bombardelli. 1999. *Process for Extraction of Lycopene Using Phospholipid in The Extraction Medium.* US Patent : 5897866.
5. Mahmudi, M., *Penurunan Kadar Limbah Sintetis Asam Fosfat Menggunakan Cara Ekstraksi Cair – Cair Dengan Solven Campuran Isopropanol Dan n – Heksane.* Universitas Diponegoro, Semarang.1997.
6. Stahl, W. and Sies, H ., *Uptake of Lycopene and Its Geometric Isomers is Greater from Heat-Processed than from Unprocessed Tomato Juice in Humans.* Journal of Nutrition, 1992, 122 : 2161-2166.
7. Sudarwanto, H., Napitupulu, P., dan Bakti, J., *Ekstraksi Minyak Laka (CNSL) dari Kulit Biji Jambu Mete Dengan Solvent Ethanol.* Universitas Diponegoro, Semarang. 2004.
8. Suhartono, J., Hendri, M. A., dan Sumarno., *Proses Aktivasi Arang Tempurung Kelapa Menggunakan Solven Aceton.* Universitas Diponegoro, Semaarang. 1988.
9. Sunarmani dan Tanti, K., *Parameter Likopen Dalam Standarisasi Konsentrat Buah Tomat.* Penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 2008.
10. Tsang, G. 2005. Lycopene in Tomatoes and Prostate Cancer. <http://www.healthcastle.com>

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Ristek Dikti yang telah membiayai kegiatan penelitian ini serta kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Bosowa yang telah memfasilitasi kegiatan ini.