



Original Article

Peningkatan Produktivitas UMKM Minuman Kesehatan “Bozza” di Kabupaten Kendal melalui Pengembangan dan Aplikasi Teknologi Tepat Guna Alat Presto Hidrotermal Subkritis

V. Paramita, Budiyo, M.E. Yulianto, R. Amalia*, H.D. Ariyanto, Ifana, H. Kusumayanti, E. Supriyo, R.T.D.W. Broto, A.P. Siswanto, F. Arifan

Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

Article Info

Keywords:

UMKM, minuman herbal, serbuk jahe, presto, hidrotermal subkritis

ABSTRACT

[Title: Peningkatan Produktivitas UMKM Minuman Kesehatan “Bozza” di Kabupaten Kendal melalui Pengembangan dan Aplikasi Teknologi Tepat Guna Alat Presto Hidrotermal Subkritis]

UMKM “Bozza” merupakan salah satu UMKM di Desa Meteseh Kecamatan Boja Kabupaten Kendal dengan produksi berupa minuman kesehatan dan jamu dalam bentuk ekstrak dan serbuk instan, salah satunya adalah sari jahe instan. Proses produksi sari jahe instan UMKM ini masih bersifat konvensional, mulai dari pamarutan, pemerasan, kristalisasi, penggilingan, pengayakan hingga pengemasannya. Demikian juga pada proses produksi minuman ekstrak masih terkendala pasturisasi dan sterilisasi dengan cara perebusan konvensional sehingga tidak ada kontrol maupun kendali suhu yang mengakibatkan kualitas dan higienitasnya tidak terjamin. Oleh karena itu, adanya solusi dengan menerapkan teknologi berbasis riset agar dapat berkembang lebih baik. Aplikasi alat berbasis riset berupa alat presto dengan konsep hidrotermal subkritis yang digunakan untuk meningkatkan kualitas produktivitas rempah-rempah. Melalui alat ini, senyawa bioaktif gingerol, shogaol, paradol dan zingeron dari jahe akan meningkat sehingga memiliki efek farmakologi seperti: meningkatkan imunitas, antikanker, antioksidan, antikarsinogenik dan antiosteoporosis. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan produktivitas UKM minuman rempah melalui pengembangan aplikasi teknologi tepat guna, berupa alat presto dengan konsep hidrotermal subkritis. Kegiatan PUPS dilakukan secara terintegrasi, sinergis, dan melembaga antara Sekolah Vokasi UNDIP dan SMK Negeri 3 Kendal serta mitra UMKM Bozza.

© 2023 JPV: Jurnal Pengabdian Vokasi Universitas Diponegoro

1. Introduction

UMKM “Bozza” yang beralamat di Krajan Barat RT. 01 RW. 01 Desa Meteseh Kecamatan Boja Kabupaten Kendal 51381 merupakan UMKM masyarakat yang produktif secara ekonomis (usaha mikro), dengan produksi berupa minuman kesehatan dan jamu dalam bentuk ekstrak dan serbuk instan seperti: jahe, pati erut, kopi, buah bit maupun berbagai minuman kesehatan tradisional lainnya.

UMKM ini bekerja sama dengan SMK Negeri 3 Kendal, memiliki jumlah karyawan 1 orang. Saat ini produksinya mencapai 4 jenis minuman kesehatan dalam bentuk cair maupun serbuk instan. Demikian juga dengan kapasitas produksinya sebesar 3 kg/hari pada tahun 2022. Bahan baku rempah-

rempah didapat dari petani desa sekeliling. Adapun wilayah pemasaran meliputi Jawa Tengah dan sekarang telah menjangkau hingga luar Jawa dengan jalur penjualan meliputi distribusi, pemesanan maupun penjualan langsung konsumen baik secara *offline* maupun *online*.

Proses produksi serbuk instan UMKM ini masih bersifat konvensional, mulai dari pamarutan, pemerasan, kristalisasi, penggilingan, pengayakan hingga pengemasannya. Demikian juga pada proses produksi minuman ekstrak masih terkendala pasturisasi dan sterilisasi dengan cara perebusan konvensional sehingga tidak ada kontrol maupun kendali suhu sehingga kualitas dan higienitasnya tidak terjamin. Oleh karenanya perlu

* Corresponding author:

E-mail addresses: amaliazka@live.undip.ac.id, (R. Amalia).

teknologi melalui introduksi di UMKM ini agar dapat memproduksi secara optimal dengan kualitas yang terjamin.

Zingiberene dikenal sebagai salah satu komponen utama minyak atsiri jahe (*Zingiber officinale*) (El-Ghorab, dkk., 2010; Nampoothiri, dkk., 2012). Minyak ini memiliki aplikasi yang luas seperti dalam aktivitas antimikroba (Yamamoto, dkk., 2013; Singh, dkk., 2008), serta obat herbal (Cafino, dkk., 2016; Butt dan Sultan, 2011). Banyak metode ekstraksi telah diterapkan untuk memperoleh senyawa aktif jahe (Guo, dkk., 2017; Varakumar, dkk.). Sharma dan Gupta (1998) melaporkan bahwa metode ekstraksi konvensional adalah dengan membuat jus dan menambahkan aseton sebagai pelarut yang membuatnya lebih efektif daripada etanol. Yang dkk. membandingkan tiga metode yang berbeda untuk ekstraksi minyak jahe dan menyimpulkan bahwa mikroekstraksi fase padat memberikan hasil yang lebih tinggi daripada ekstraksi distilasi petrolether atau uap (Yang, dkk., 2009).

Proses ekstraksi memiliki kriteria: (i) menggunakan pelarut yang tidak bersifat toksik; (ii) menggunakan pelarut yang murah, mudah diperoleh, ketersediaan melimpah, memiliki kemurnian tinggi, dapat direcycle dan mudah di handling; (iii) memiliki polaritas yang mendekati polaritas alkohol; (iv) memiliki viskositas dan tegangan permukaan yang rendah; serta (v) menggunakan rimpang jahe dalam keadaan basah karena sel-sel yang terisolasi masih mengandung oleoresin berupa gingerol, shogaol dan paradol. Proses ekstraksi yang memenuhi kriteria tersebut adalah proses ekstraksi menggunakan pelarut air (*green solvent*) pada kondisi subkritis. Penggunaan *green solvent* pada daerah subkritis untuk proses ekstraksi akan efektif jika berada pada temperatur yang tinggi. Hal tersebut disebabkan, pada suhu tinggi, viskositas dan tegangan permukaan air akan menurun sehingga akan mendorong laju perpindahan massa, penyerapan ke dalam partikel matrik dan selektivitas meningkat (Teo, dkk., 2010; Sarip, dkk., 2014; Yulianto, dkk., 2018; Yulianto, dkk., 2018).

Dalam dekade terakhir, aplikasi air subkritis sebagai media pelarut mendapatkan popularitasnya. Metode ini diadopsi karena implementasinya yang ramah lingkungan. Air subkritis berfungsi sebagai katalis asam bentuk alami, masing-masing pada kisaran suhu dan tekanan 150-370°C dan 4-220 bar (Moreschi, dkk., 2006). Baru-baru ini, Sari melaporkan penggunaannya untuk ekstraksi minyak jahe pada kisaran suhu yang lebih luas (100-374,5°C) dan tekanan jenuh (Sarip, dkk., 2014). Ini banyak digunakan karena polaritas selektif air yang dapat membuatnya menjadi polar atau non-polar ketika diterapkan sebagai pelarut dalam kondisi tertentu (Bogdanov, dkk., 2018; Yulianto, dkk., 2017). Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk membahas optimasi ekstraksi air subkritis rimpang jahe segar

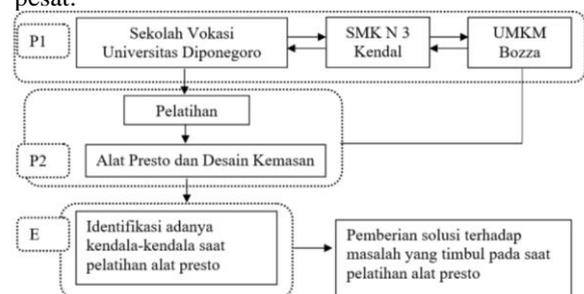
untuk mendapatkan komponen zingiberene yang bernilai dengan memperhatikan kehalalannya.

Selain zingiberene, senyawa aktif lain dalam jahe yang memiliki nilai lebih adalah zingerone. Proses ekstraksi untuk produksi zingerone dari rimpang jahe sehat alami dan halal dengan mereduksi biaya dan waktu produksi merupakan peluang yang sangat terbuka lebar untuk dikembangkan. Penggunaan air pada daerah subkritis sebagai *green solvent* telah menarik perhatian peneliti dari seluruh dunia. Secara termodinamis, air yang berada pada fase cair dibawah titik kritisnya yakni 374 °C dan 2210 Mpa disebut sebagai air subkritis. Sementara itu *Hot Compressed Water* (HCW) secara spesifik mengacu pada air subkritis diatas titik didih normalnya 100 °C. HCW tidak hanya berfungsi sebagai *green solvent* tetapi juga dapat digunakan pada proses ekstraksi selektif. Zingerone tidak dapat diperoleh pada proses ekstraksi menggunakan suhu 120 °C, namun dapat diperoleh pada proses ekstraksi menggunakan suhu 140 °C. Hal ini disebabkan karena zingerone merupakan produk hasil dekomposisi bioaktif jahe yang terbentuk akibat proses *thermal* pada suhu 140 °C (Yulianto, dkk., 2020).

Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan produktivitas UKM minuman rempah melalui pengembangan aplikasi teknologi tepat guna, berupa alat presto dengan konsep hidrotermal subkritis. Kegiatan PUPS dilakukan secara terintegrasi, sinergis, dan melembaga antara Sekolah Vokasi UNDIP dan SMK Negeri 3 Kendal serta mitra UMKM Bozza. Sasaran dalam kegiatan pengabdian ini adalah mitra UMKM Bozza yang memiliki produktivitas untuk memproduksi minuman serbuk jahe instan.

2. Metode

Metode yang diaplikasikan dalam menyelesaikan permasalahan mitra ini adalah participatory action research dan substitusi ipteks. Dengan memperhatikan permasalahan yang ada pada UMKM, maka solusi diberikan dengan menerapkembangkan teknologi berbasis riset dan pembinaan manajemen agar dapat berkembang lebih pesat.



Gambar 1. Rancangan Pengabdian Masyarakat

Kegiatan pengabdian masyarakat unggulan program studi yang melibatkan 4 elemen (*tetrahelix*),

diantaranya jurusan Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Tengah (Balai Industri Logam dan Kayu), SMK Negeri 3 Kendal, dan UMKM LATUGA Boja.



Gambar 2. Kegiatan Pengabdian Masyarakat di SMK 3 Kendal

2. Hasil dan Pembahasan

UMKM LATUGA khususnya produksi Bozza sari jahe instan merupakan usaha yang sedang berkembang dalam memproduksi minuman instan berupa bubuk jahe dengan cita rasa alam pedesaan yang mana mempunyai berbagai manfaat kesehatan, yaitu sebagai antioksidan, penghangat tubuh, dan dapat meningkatkan imunitas. Produksi serbuk jahe instan UMKM ini masih bersifat konvensional, mulai dari proses produksi yang menggunakan metode perebusan hingga pengemasan. Namun pada proses produksi minuman ekstrak yang menggunakan metode konvensional tidak terdapat kendali atau kontrol suhu dan tekanan yang mana berguna untuk menjaga kandungan senyawa aktif di dalam jahe. Proses produksi konvensional yang sebelumnya dilakukan pada kondisi operasi suhu kamar (tekanan 1 atm, temperature 100 °C) perlu dilakukan pengembangan aplikasi teknologi tepat guna berupa ekstraksi hidrotermal subkritis menggunakan alat presto dengan pelarut ramah lingkungan berupa air pada titik subkritisnya, dalam hal tersebut kondisi operasi ekstraksi berada pada 110 °C dengan tekanan 135 kPa absolute atau 5 psi.

Introduksi alat berbasis riset berupa alat presto dengan konsep hidrotermal subkritis digunakan untuk meningkatkan kualitas produktivitas rempah-rempah.



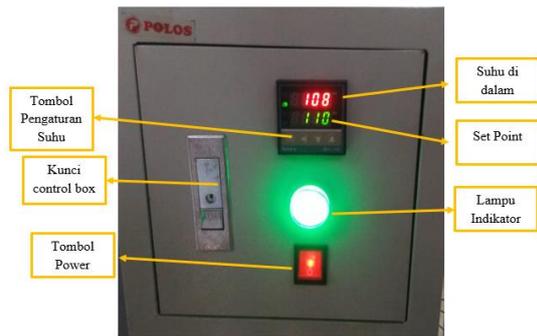
Gambar 3. Alat Presto Tampak Samping
Fungsi komponen :

- *Control Box* : Untuk mengatur kondisi operasi yang diinginkan.
- Struktur rangka : Untuk penyangga alat presto.
- Selang regulator : Untuk jalur bahan bakar (Gas LPG).
- Pengunci tutup presto : untuk mengunci alat presto pada saat proses.
- *Body Presto* : Tempat ekstraksi bahan (jahe)
- Pengunci *Body* : Untuk mengunci body agar ekstrak tidak bergerak/tumpah.
- *Bearing* : Sebagai penggerak pada saat mempermudah memasukkan sampel.
- Saluran/kran *output* : sebagai tempat untuk mengeluarkan ekstrak (Jahe).



Gambar 4. Alat Presto Tampak Atas
Fungsi komponen :

- Saluran keluar uap : untuk mengeluarkan uap pada saat preses presto sudah selesai.
- Tuas kran : untuk membuka saluran keluar uap.
- Baut penutup : untuk membantu menutup alat presto.
- Monitor tekanan : untuk mengetahui tekanan alat presto.
- Pengendali Tekanan : untuk keamanan pengendalian tekanan maksimal.
- Tuas : untuk mempermudah membuka alat presto.



Gambar 5. Control Box

Fungsi komponen :

- Pengaturan suhu : digunakan sebagai mengatur suhu kondisi operasi alat presto.
- Set Point : digunakan untuk mengetahui besarnya suhu yang kita inginkan.
- Suhu di dalam : keadaan suhu sebenarnya di dalam alat presto.
- Kunci control box : untuk menutup keamanan komponen control box.
- Tombol power : untuk menOFF/ON alat presto.
- Lampu indikator : sebagai tanda beroperasi atau tidaknya alat presto



Gambar 6. Bagian dalam presto

Fungsi komponen

- Bagian dalam presto : sebagai tempat ekstraksi bahan (jahe)
- packing : sebagai penutup agar tekanan tidak bocor pada saat ekstraksi/presto.

Tahapan kerja proses presto meliputi (i) menyalakan api kompor menggunakan pemantik, (ii) menunggu hingga suhu mencapai set point yaitu 110 °C dan tekanan 5 psi, (iii) setelah suhu mencapai set poin maka proses ekstraksi bertekanan dijalankan selama 10 menit.



Gambar 7. Proses Produksi Sari Jahe



Gambar 8. Produk bubuk minuman instan jahe

Indikator keberhasilan suatu kegiatan adalah adanya perubahan antara sebelum diadakan kegiatan pengabdian masyarakat dan sesudah adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat, maka ditargetkan tercapai beberapa hal berikut ini:

No	Pengamatan	Target	
		Sebelum PUPS	Setelah PUPS
1.	Teknologi	Konvensional	Penerapan

	:	teknologi tepat menggunakan blender dan peras manual untuk mendapatkan ekstrak	guna berupa alat presto dengan konsep hidrotermal subkritis dari bahan <i>food grade</i> yang sesuai dengan standar GMP untuk menghasilkan ekstrak jahe kaya senyawa bioaktif karena dioperasikan pada suhu dan tekanan ekstraksi yang tepat
2.	Kesehatan dan kualitas produk	Produk tidak dapat dipastikan apakah terdapat kandungan bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh manusia	Produk jahe kaya akan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh manusia
3.	Proses	Kurang higienis karena adanya proses peras manual	Lebih higienis
4.	Produktivitas	Kapasitas blender kecil	Alat presto memiliki dimensi (30x30x35) cm dan kapasitas produksi 20 L ekstrak/batch.
5.	Penerapan <i>public awareness</i>	Belum ada <i>public awareness</i> dalam hal penerapan teknologi tepat guna dalam proses produksi jahe serbuk	Meningkatnya pengetahuan dan keterampilan dalam penggunaan teknologi tepat guna alat presto dengan konsep hidrotermal subkritis. Target luaran dibuktikan dengan adanya 1-2 orang mahir

	menggunakan alat bantu dan 1-2 orang mahir mengelola media pemasaran <i>online</i> .
--	--

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian unggulan program studi telah dilaksanakan 100% dan telah berjalan dengan baik kerjasama tetrahelix antara Sekolah Vokasi, SMK N 3 Kendal, UMKM Bozza dan Balai Industri Logam dan Kayu. Alat presto melalui tahap evaluasi beberapa kali, dan hasil perbaikan penggunaan alat presto telah dikirimkan kepada mitra (UMKM Bozza) dan diberdayakan untuk produksi. Diharapkan kerjasama dapat terus memperkuat pihak-pihak terkait untuk menunjang kinerja yang lebih baik dalam menghadapi persaingan global.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami sampaikan kepada Sekolah Vokasi Undip yang telah mendanai program pengabdian masyarakat ini dalam skema Pengabdian Kepada Masyarakat Unggulan Program Studi Sekolah Vokasi Dana DPA Sekolah Vokasi Undip Tahun Anggaran 2022.

Daftar Pustaka

- El-Ghorab AH, Nauman M, Anjum FM, Hussain S, Nadeem M. A Comparative Study on Chemical Composition and Antioxidant Activity of Ginger (*Zingiber officinale*) and cumin (*Cuminum cyminum*). *J Agric Food Chem.* 2010;58(14):8231–7. <http://dx.doi.org/10.1021/jf101202x>.
- Nampoothiri S V., Venugopalan V V., Joy B, Sreekumar MM, Menon AN. Comparison of Essential oil Composition of Three Ginger Cultivars from Sub Himalayan Region. *Asian Pac J Trop Biomed.* 2012;2: 1347–50. [http://dx.doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60414-6](http://dx.doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60414-6)
- Yamamoto-Ribeiro MMG, Grespan R, Kohiyama CY, Ferreira FD, Mossini SAG, Silva EL, et al. Effect of *Zingiber Officinale* Essential Oil on *Fusarium verticillioides* and Fumonisin production. *Food Chem.* 2013;141(3):3147–52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.05.144>
- Singh G, Kapoor IPS, Singh P, de Heluani CS, de Lampasona MP, Catalan CAN. Chemistry, Antioxidant and Antimicrobial Investigations on Essential Oil and Oleoresins of *Zingiber officinale*. *Food Chem Toxicol.* 2008;46(10):3295–302. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2008.07.017>

- Cafino EJ V., Lirazan MB, Marfori EC. Simple HPLC Method for The Analysis of [6]-Gingerol Produced by Multiple Shoot Culture of Ginger (*Zingiber officinale*). *Int J Pharmacogn Phytochem Res.* 2016;8(1):38–42.
- Butt MS, Sultan MT. Ginger and Its Health Claims: Molecular Aspects. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2011;51(5):383–93.
- Guo JB, Fan Y, Zhang WJ, Wu H, Du LM, Chang YX. Extraction of Gingerols and Shogaols from Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) Through Microwave Technique using Ionic Liquids. *J Food Compos Anal.* 2017;62:35–42.<http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2017.04.011>
- Varakumar S, Umesh KV, Singhal RS. Enhanced Extraction of Oleoresin from Ginger (*Zingiber officinale*) Rhizome Powder Using Enzyme-Assisted Three Phase Partitioning. Vol. 216, *Food Chemistry.* 2017. 27–36 p. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.07.180>
- Sharma SS, Gupta YK. Reversal of Cisplatin-Induced Delay in Gastric Emptying in Rats by Ginger (*Zingiber officinale*). *J Ethnopharmacol.* 1998;62(1):49–55.
- Yang Z, Yang W, Peng Q, He Q, Feng Y, Luo S, et al. Volatile Phytochemical Composition of Rhizome of Ginger After Extraction by Headspace Solid-Phase Microextraction, Petrol Ether Extraction and Steam Distillation Extraction. *Bangladesh J Pharmacol.* 2009;4(2):136–43.
- Teo CC, Tan SN, Yong JWH, Hew CS, Ong ES. Pressurized Hot Water Extraction (PHWE). *J Chromatogr A.* 2010;1217(16):2484–94.
- Md Sarip MS, Morad NA, Mohamad Ali NA, Mohd Yusof YA, Che Yunus MA. The Kinetics of Extraction of The Medicinal Ginger Bioactive Compounds using Hot Compressed Water. *Sep Purif Technol.* 2014;124:141–7.
- Yulianto ME, Paramita V, Hartati I, Handayani D. Hot Compressed Water Extraction of Curcumin from *Curcuma Domestica* Val. *AIP Conf Proc.* 2018;1977(June 2018).
- Yulianto ME, Paramita V, Hartati I, Amalia R. Response Surface Methodology of Pressurized Liquid Water Extraction of Curcumin from *Curcuma Domestica* Val. *Rasayan J Chem.* 2018;11(4):1564–71.
- Moreschi SRM, Leal JC, Braga MEM, Meireles MAA. Ginger and Turmeric Starches Hydrolysis Using Subcritical Water + CO₂: The Effect of The SFE Pre-Treatment. *Brazilian J Chem Eng.* 2006;23(2):235–42.
- Bogdanov MG, Svinyarov I. Ionic Liquid-Supported Solid-Liquid Extraction of Bioactive Alkaloids. II. Kinetics, Modeling and Mechanism of Glaucine Extraction from *Glaucium flavum* Cr. (Papaveraceae). *Sep Purif Technol.* 2013;103:279–88.
- Yulianto ME, Kusumo P, Hartati I, Wahyuningsih. Subcritical Water Extraction of Gingerol from *Zingiber Officinale*. 2017;10:738–43.
- Yulianto ME, Amalia R, Paramita V, Hartati I, Nisa QAK. Mass Transfer Coefficient Study of Shogaol Extraction in Ginger Using Subcritical Water. *IOP Conf Ser Mater Sci Eng.* 2020;771(1)

