

RANCANG BANGUN MESIN PENGHALUS KULIT PISANG MENJADI BUBUK MINUMAN KOPI DENGAN DAYA 0,5 HP

Saparin*, Yudi Setiawan, Eka Sari Wijianti, Randi

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung Balunujuk, Kabupaten
Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 33149

e-mail: * saparinpdca@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini tentang rancang bangun mesin penghalus kulit pisang untuk dijadikan bubuk minuman kopi. Biasanya minuman kopi disajikan dari bahan biji kopi, namun kali ini bahan dasar kopi adalah dari kulit pisang kepek matang. Kulit pisang ini umumnya dihaluskan dengan menggunakan blender, tetapi memiliki kelemahan yaitu kapasitas produksinya yang rendah, sehingga memerlukan waktu yang lama dalam memproduksi dalam jumlah yang besar. Berdasarkan hal tersebut, maka dibuatlah mesin penghalus kulit pisang dengan tingkat kehalusan seperti bubuk kopi pada umumnya. Mesin ini dirancang dengan sistem kerjanya mirip *Hammer Mill* yaitu menggunakan prinsip benturan/pukulan (*impact*) dan juga gesekan. Sudu penghalus akan dipasang menyatu pada sebuah poros putar 1 inchi yang berada di dalam tabung dan di sekeliling tabung dipasang ayakan (*meshing*). Produk hasil penghalusan akan keluar melalui lubang ayakan 18 mesh menuju lubang pengeluaran dibawah tabung. Dimensi mesin secara keseluruhan yaitu dengan panjang 61 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 88 cm, dengan penggerak motor listrik 370 watt putaran 1400 rpm. Putaran poros yang menghubungkan sudu penghalus yaitu dengan 1050 rpm. Jumlah sudu penghalus tetap yaitu 4 buah. Jarak celah antara sudu penghalus dengan dinding tabung berkisar 9 sampai dengan 12 mm. Torsi yang dihasilkan motor listrik 2.525,23 Nmm. Data hasil pengujian menghasilkan kapasitas produksi mesin 4,896 kg/jam. Efisiensi produksi mesin 73,33%.

Kata kunci: rancang bangun, kopi kulit pisang

Abstract

This research is about the design of a banana peel grinding machine to be used as coffee powder. Coffee is usually served from coffee beans, but this time the basic ingredient for coffee is from ripe banana peels. Banana peels are generally mashed using a blender, but it has a weakness, namely its low production capacity, so it takes a long time to produce in large quantities. Based on this, a banana peel smoothing machine was made with a smoothness level like coffee grounds in general. This machine is designed with a working system similar to a Hammer Mill, which uses the principle of impact and friction. The smoothing blade will be attached to a 1 inch rotary shaft that is in the tube and around the tube a meshing is installed. The refined product will exit through the 18 mesh sieve hole to the outlet hole under the tube. The dimensions of the machine as a whole are 61 cm long, 40 cm wide and 88 cm high, with an electric motor driven by 370 watts of 1400 rpm rotation. The rotation of the shaft connecting the smoothing blade is 1050 rpm. The number of smoothing blades is still 4. The gap between the smoothing blade and the tube wall ranges from 9 to 12 mm. The torque produced by the electric motor is 2,525.23 Nmm. The test result data shows the machine production capacity is 4,896 kg / hour. Machine production efficiency 73.33%.
design, coffee banana peel

Keywords: design. Coffee banana pee

1.PENDAHULUAN

Perkembangan industri pariwisata saat ini tumbuh subur. Pariwisata berkaitan erat dengan industri kuliner. Industri kuliner menopang industri pariwisata. Industri kuliner merupakan industri strategis yang menjamur dikalangan masyarakat dan menguntungkan. Kuliner telah menjadi kontributor terbesar terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) ekonomi kreatif Indonesia, yaitu sebesar 410 triliun rupiah atau 41% [1]. Dukungan pemerintah Indonesia untuk industri kuliner dituangkan dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2015 Tentang Badan Ekonomi Kreatif (Bekraf), bahwa bidang ekonomi kreatif merupakan salah satu bidang ekonomi yang perlu didorong, diperkuat, dan dipromosikan sebagai upaya untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi nasional [2]. Kuliner sangat diminati oleh berbagai kalangan, baik tua maupun muda. Di Kota Pangkalpinang propinsi kepulauan Bangka Belitung, terdapat banyak sekali pusat jajanan, antara lain terletak di: daerah Alun-alun Taman Merdeka (ATM), di Bukit Dealova, Simpang Kampak, jalan A. Yani, Jalan Baru, pasar mambo, dan masih banyak tempat lainnya. Pusat jajanan tersebut menyajikan berbagai anekaragam kuliner dan menjadi tempat pilihan wisata yang ramai dikunjungi oleh masyarakat kota Pangkalpinang dan sekitarnya. Data statistik ekonomi di propinsi Kepulauan Bangka Belitung, dari 16 subsektor ekonomi kreatif yang ada, kuliner memegang rating tertinggi sebesar 68,45%, diikuti bidang fashion sebesar 18,59% [3].

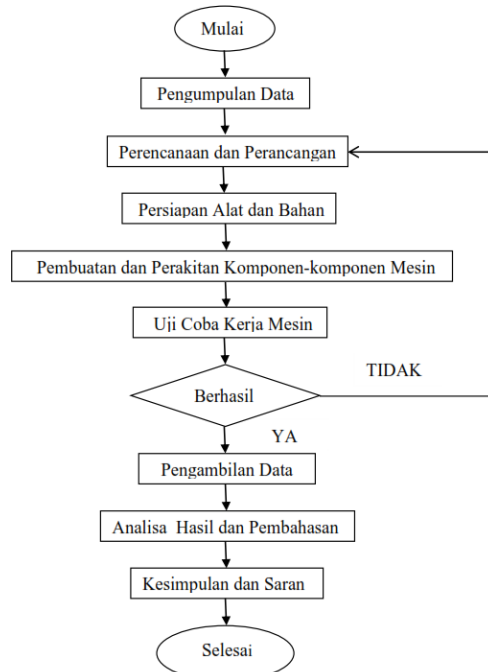
Potensi industri kuliner yang tinggi membuat para pelaku usaha kuliner berlomba-lomba membuat menu sajian yang unik untuk menarik minat pembeli. Keunikan lainnya yang ditampilkan para pelaku usaha antara lain: desain tempat usaha yang unik, nama kuliner yang unik, dan juga tentu cita rasa kuliner yang memanjakan lidah pembeli. Salah satu produk kuliner yang ramai dikunjungi pembeli adalah minuman kopi. Para pelaku usaha kedai kopi atau warung kopi bereksperimen dengan meracik minuman kopi menjadi menu sajian yang istimewa. Mereka melakukan hal unik dengan memodifikasi teknik pembuatan kopi atau mencampur dengan beberapa bahan pendukung sehingga kopi disajikan dengan rasa yang unik.

Selama ini, bahan baku minuman kopi berasal dari bubuk dari biji kopi. Namun seiring perkembangan zaman, kopi disajikan berasal dari kulit pisang kepok [4]. Kulit pisang kepok memiliki antioksidan yang tinggi yaitu 95,14% [5]. Saat ini, banyak masyarakat memanfaatkan kulit pisang hanya sebagai pakan ternak atau dibiarkan menumpuk menjadi sampah sehingga mencemari lingkungan [6,7]. Data tahun 2018, produksi buah pisang di Indonesia sebesar 7.264.379 ton. Khususnya di propinsi Kepulauan Bangka Belitung produktifitas pisang yaitu 3.913 ton [8]. Dengan potensi tersebut, menjadi peluang besar untuk memanfaatkan menjadi bubuk minuman kopi.

Pengolahan kulit pisang menjadi menjadi bubuk kopi memiliki beberapa tahapan proses. Salah satu prosesnya yaitu proses penghalusan kulit pisang menjadi bubuk. Kulit pisang ini umumnya dihaluskan dengan menggunakan blender, namun kelemahannya adalah kapasitas produksinya lebih rendah, sehingga untuk memproduksi dalam jumlah banyak harus dilakukan proses berulang. Berdasarkan hal tersebut, maka dibuatlah sebuah mesin penghalus kulit pisang hingga menjadi bubuk dengan tingkat kehalusan bubuk kopi pada umumnya. Mesin yang akan dirancang sistem kerjanya mirip *Hammer Mill* yaitu menggunakan prinsip benturan/pukulan (*impact*) dan juga gesekan. Sudu penghalus akan dipasang menyatu pada sebuah poros putar yang berada di dalam tabung dan di sekeliling tabung dipasang ayakan (*meshing*). Produk hasil penghalusan akan keluar melalui lubang ayakan 18 mesh menuju lubang pengeluaran dibawah tabung. Dimensi mesin secara keseluruhan yaitu dengan panjang 61 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 88 cm, dengan penggerak motor listrik 0,5 *horse power* atau 370 watt dengan putaran 1400 rpm. Pemilihan daya 0,5 HP didasarkan pada kebutuhan industri rumah tangga. Putaran poros yang menghubungkan sudu penghalus yaitu 1050 rpm. Jumlah sudu penghalus tetap yaitu 4 buah. Jarak celah antara sudu penghalus dengan dinding tabung berkisar 9 sampai dengan 12 mm.

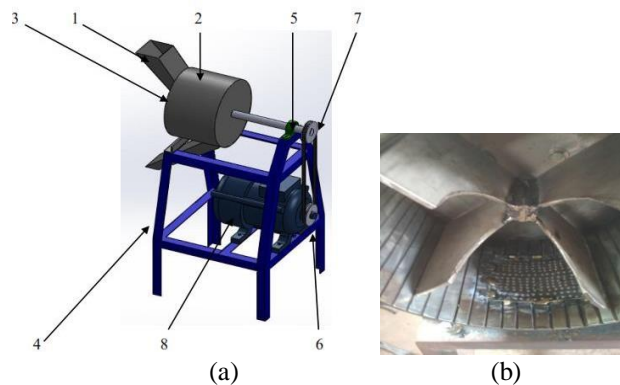
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan merancang dan membangun mesin penghalus kulit pisang. Dimensi mesin secara keseluruhan dengan panjang 61 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 88 cm. Bahan uji dari kulit pisang kepek matang dengan dilakukan tiga kali pengujian masing-masing 250 gram. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

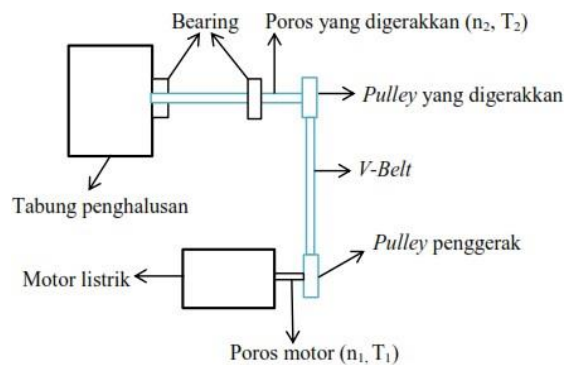
Mesin penghalus kulit pisang yang dibangun menggunakan motor listrik dengan daya 0,5 HP dengan putaran 1400 rpm. Desain mesin dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. (a) Desain Mesin Penghalus Kulit Pisang, (b) Sudu penghalus

Keterangan: 1 corong input, 2 Tabung Penghalus, 3 sudu penghalus terletak didalam tabung, 4 Rangka, 5 Poros, 6 pulley, 7 belt, 8 motor listrik

Perwujudan skema mesin penghalus kulit pisang dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini



Gambar 3. Skema mesin penghalus kulit pisang

Motor listrik berputar menggerakkan *pulley* penggerak, putaran tersebut diteruskan ke *pulley* yang digerakkan yang terhubung dengan poros. Poros yang digerakkan tersebut terhubung dengan sudu penghalus sehingga sudu penghalus berputar sesuai putaran poros.

2.1 Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan studi kepustakaan tentang mesin hammer mill dan mesin penghalus. Selain itu dilakukan observasi lapangan dengan menemui beberapa pedagang gorengan untuk mengetahui potensi kulit pisang kepek yang ada di Kota Pangkalpinang. Para pedagang tersebut menyatakan kulit pisang hanya sebagai sampah dan dibuang begitu saja.



Gambar 4. Kulit pisang kepek matang

2.2 Perancangan Alat

Perancangan alat atau mesin penghalus kulit pisang menggunakan metode *French* dimulai dari analisa masalah, konseptual desain, *embodiment of scheme* dan *detailing*.

a. Analisa masalah

Kulit pisang hanya sebagai limbah yang tidak berguna, belum dimanfaatkan. Sesungguhnya kulit pisang memiliki kandungan zat yang baik buat tubuh. Kulit pisang dapat dimanfaatkan menjadi olahan berupa bubuk sebagai olahan minuman kopi. Kulit pisang kepek yang matang dicacah, dibersihkan, dijemur, lalu disangrai dan dilanjutkan penghalusan menggunakan blender. Tetapi kapasitas tampung blender terbatas yang akan berpengaruh pada waktu produksi.

b. Daftar tuntutan alat

Berdasarkan analisa masalah yang terjadi, maka daftar tuntutan untuk mengatasi masalah yang terjadi antara lain:

1. Mesin harus mampu menghaluskan kulit pisang kepek
2. Kapasitas produksi mesin meningkat.

Berdasarkan desain mesin pada gambar 1 (a) maka beberapa komponen perlu dilakukan perhitungan [9]. Dari hasil perhitungan, maka didapatkan spesifikasi mesin sebagai berikut :

- a) Motor listrik yang digunakan dengan daya 0,5 HP dengan putaran sebesar 1400 rpm.
- b) Torsi yang dihasilkan motor sebesar 2.525,23 Nmm.
- c) Untuk mengurangi putaran dari motor listrik menggunakan elemen transmisi *pulley* dan *belt* dengan rasio 3:4, sehingga putaran pada sudu penghalus sebesar 1050 rpm.
- d) Material tabung penghalus dari plat *stainless steel*, diameter tabung 250 mm dengan panjang 180 mm. Pada tabung penghalus dibuatkan saringan dengan ukuran 18 mesh agar bubuk hasil penghalusan tersaring dan keluar melali corong output. Poros yang digunakan berdiameter 1 inchi dengan panjang 300 mm dari bahan *stainless steel*.
- e) Material sudu penghalus dari *stainless steel* dengan panjang 150 mm, lebar 107,5 mm, dan ketebalan 5 mm. jumlah sudu penghalus yaitu 4 buah.
- f) Dimensi keseluruhan mesin keseluruhan dengan panjang 61 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 88 cm.

2.3 Pembuatan dan perakitan komponen

Mesin yang sudah dirancang, kemudian dilanjutkan pada proses pembuatan dan perakitan komponen mesin dengan hasil dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Mesin penghalus kulit pisang

2.4 Proses pengujian bahan uji

Tahapan pengujian bahan uji sebagai berikut:

1. Persiapkan alat dan bahan

Kulit pisang kepok yang matang dibersihkan, dicacah, dijemur dibawah terik matahari selama kurang lebi 16 sampai 24 jam sampai tekstur kulit pisang mengering. Kemudian kulit pisang disangrai sampai warna coklat kehitaman dan mengeluarkan aroma. Kulit pisang yang sudah sangrai teksturnya rapuh selanjutnya dihaluskan pada mesin penghalus kulit pisang. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali dengan masing-masing pengujian dengan massa 250 gram.



Gambar 6. Kulit pisang yang sudah disangrai

2. Hidupkan mesin
3. Masukkan kulit pisang yang sudah disangrai melalui corong input secara perlahan dan konstan bersamaan dengan menghidupkan *stopwatch*.
4. Matikan *stopwatch* pada saat tidak ada lagi bubuk hasil penghalusan yang keluar melalui corong *output*. Catat waktunya.
5. Timbanglah dan catat bubuk yang keluar dari corong output dan tertinggal dalam mesin.
6. Lakukan pengujian ke-2 dan ke-3.
7. Bubuk kulit pisang yang keluar corong output disaring menggunakan saringan 625 *mesh*.

Terdapat empat kategori hasil pengujian yaitu

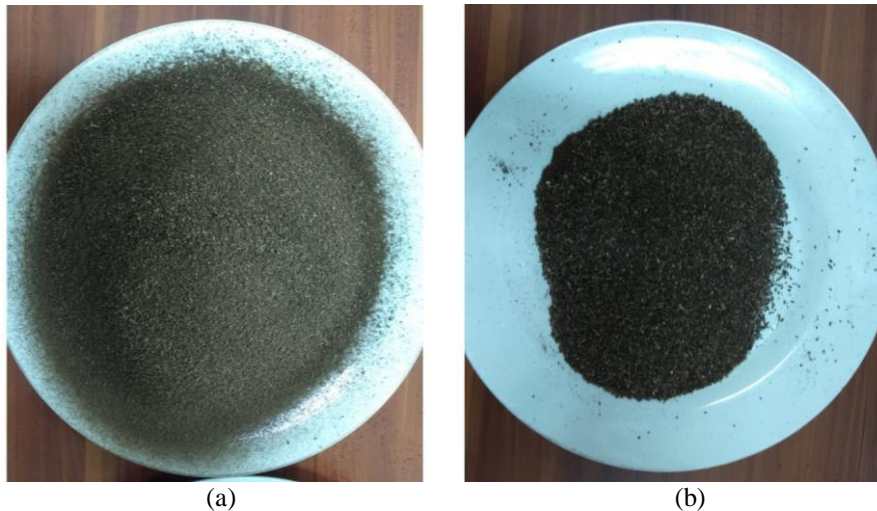
1. Halus (H)
Bubuk kulit pisang yang lolos saringan 625 *mesh* dikategorikan Halus (H), terdapat pada gambar 8 (a).
2. Kurang Halus (KH)
Bubuk kulit yang tidak lolos saringan 625 *mesh* dikategorikan Kurang Halus (KH), terdapat pada gambar 8 (b).
3. Tertinggal (Tt)
Kategori tertinggal maksudnya adalah bubuk kulit pisang yang tertinggal dalam tabung penghalus.
4. Terbuang (Tb)
Kategori terbuang yaitu bubuk kulit pisang yang keluar dari mesin, melalui celah penutup tabung penghalus atau yang tidak tertampung dalam wadah pada corong *ouput*. Terbuang dari mesin tidak dilakukan penimbangan, massanya diperoleh dari massa awal sampel dikurangi bubuk yang keluar dari corong output dan tertinggal dalam mesin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali, dengan masing- masing 250 gram per pengujian. Bubuk kulit pisang hasil pengujian dengan mesin penghalus kulit pisang dapat dilihat pada gambar 7 dan gambar 8 berikut ini.



Gambar 7. (a) Bubuk kulit pisang keluar dari mesin, (b) penyaringan dengan saringan 625 *mesh*



Gambar 8. (a) Bubuk Kulit pisang halus, (b) bubuk kulit pisang kurang halus

Data hasil pengujian ketiga sampel dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Sampel	Massa Awal (gram)	Waktu pengujian (detik)	H (gram)	KH (gram)	Tt (gram)	Tb (gram)
S1	250	126	186	29	13	22
S2	250	145	184	23	16	27
S3	250	135	180	23	22	25
Rata-rata	250	135,33	183,33	25	17	24,67

Keterangan : H (halus), KH (Kurang Halus), Tt (Tertinggal), dan Tb (Terbuang)

Berdasarkan Tabel 1 rata-rata waktu pengujian sampel 135,33 detik dengan rata-rata massa sampel kategori halus (H) sebesar 183,33 gram, kurang halus (KH) 25 gram, tertinggal dalam mesin (Tt) 17 gram, dan yang terbuang keluar dari mesin (Tb) sebesar 24,67%.

A. Kapasitas Produksi Mesin

Kapasitas produksi mesin atau kapasitas output mesin penghalus kulit pisang dihitung berdasarkan rata rata kulit pisang kategori halus (H) sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas produksi mesin} = \frac{\text{rata - rata kategori (H)}}{\text{rata - rata waktu pengujian}} \dots\dots\dots (1)$$

$$= \frac{183,33 \text{ gram}}{135,33 \text{ detik}} = 1,36 \frac{\text{gram}}{\text{detik}} = 4,896 \frac{\text{kg}}{\text{jam}}$$

Diperoleh kapasitas produksi mesin yaitu 4,896 kg/jam.

B. Efisiensi Produksi Mesin

Efisiensi produksi mesin dihitung dari rata rata kulit pisang yang kategori halus (H) dibagi dengan rata-rata sampel pengujian.

$$\text{Efisiensi produksi mesin} = \frac{\text{rata - rata kategori (H)}}{\text{rata - rata sampel}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

$$= \frac{183,33 \text{ gram}}{250 \text{ gram}} \times 100\% = 73,33\%$$

Efisiensi produksi mesin diperoleh 73,33%.

Mesin penghalus kulit pisang yang dibangun mampu menghaluskan kulit pisang dengan efisiensi produksi mesin cukup baik yaitu sekitar 73,33%. Untuk meningkatkan efisiensi tersebut perlu diperhatikan beberapa kekurangan dari mesin tersebut antara lain: saat mesin digunakan terdapat bubuk kulit pisang yang keluar dari tabung penghalus melalui celah penutup tabung, posisi poros penghalus dengan lubang tengah tabung penghalus belum sejajar sehingga menghasilkan jarak celah antara sudu penghalus dengan dinding tabung penghalus dengan jarak yang berbeda. Terdapat banyak sekali faktor yang mempengaruhi keberhasilan mesin ditinjau dari tingkat kehalusan dan kapasitas produksi mesin, antara lain : jarak celah antara sudu dan tabung penghalus, jumlah sudu penghalus, putaran poros, waktu penghalusan, bahan uji, volume tabung, meshing dan lain sebagainya. Untuk penelitian selanjutnya untuk memperhatikan faktor-faktor tersebut, sehingga efisiensi produksi mesin dan kapasitas produksi mesin meningkat.

4. KESIMPULAN

Mesin penghalus kulit pisang yang dihasilkan dengan dimensi mesin secara keseluruhan yaitu dengan panjang 61 cm, lebar 40 cm, dan tinggi 88 cm, dengan penggerak motor listrik 370 watt putaram 1400 rpm. Torsi yang dihasilkan motor sebesar 2.525,23 Nmm. Elemen transmisi yang digunakan yaitu *pulley* dan *belt* dengan rasio 3:4, sehingga putaran pada sudu penghalus sebesar 1050 rpm. Material tabung penghalus dari plat *stainless steel*, diameter tabung 250 mm dengan panjang 180 mm. Pada tabung penghalus dibuatkan saringan dengan ukuran 18 mesh agar bubuk hasil penghalusan tersaring dan keluar melalui corong output. Poros yang digunakan berdiameter 1 inci dengan panjang 300 mm dari bahan *stainless steel*. Material sudu penghalus dari *stainless steel* dengan panjang 150 mm, lebar 107,5 mm, dan ketebalan 5 mm. jumlah sudu penghalus yaitu 4 buah. Kapasitas produksi mesin sebesar 4,896 kg/jam dengan efisiensi mesin yaitu 73,33%.

5. SARAN

1. Pastikan posisi poros sejajar atau presisi dengan lubang tengah pada tabung penghalus dan tentukan jarak celah antara sudu penghalus dengan dinding tabung penghalus dengan jarak yang tetap.
2. Untuk mengurangi bubuk kulit pisang keluar dari tabung penghalus dengan memastikan celah pada tutup tabung penghalus tertutup rapat.
3. Untuk meningkatkan produktifitas mesin dan efisien mesin dapat memvariasikan jumlah sudu penghalus dan memvariasikan putaran pada sudu penghalus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Bangka Belitung yang telah memberi dukungan **financial** terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rusiawan, Wawan. 2019. *Industri Kuliner Jadi Penopang Terbesar Perekonomian Kreatif Indonesia*, disampaikan dalam seminar keunggulan kuliner indonesia 2019 yang diselenggarakan oleh FTP UGM dan Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UGM bekerjasama dengan Bekraf di FTP UGM 4-5 September 2019.
 - [2] Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2015 Tentang Badan Ekonomi Kreatif.
-

- [3] Badan Ekonomi Kreatif Indonesia. 2019. *Infografis Sebaran Pelaku Ekonomi Kreatif*.
- [4] Imamah, Fitria Nurul. 2019. *Sulap Kulit Pisang Jadi Kopi Mahasiswa Pekerjaan Tetangga*. Radar madura. <https://radarmadura.jawapos.com/read/2019/09/25/157511/sulap-kulit-pisang-jadi-kopi-mahasiswa-pekerjaan-tetangga> diakses 3 maret 2020).
- [5] Supriyanti, F.M.T., Suanda, H., Dan Rosdiana, R. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa bluggoe*) Sebagai Sumber Antioksidan pada Produksi Tahu. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VII. Universitas Sebelas Maret Surakarta, pp 393-400.
- [6] Kholisoh, Siti Nur. 2019. *Kopi Kulit Pisang Kaya Antioksidan : solusi bagi penikmat kopi yang phobia cafein*. (<https://warstek.com/2019/08/05/kulitpisang/>diakses 3 maret 2020).
- [7] Mentari, Allikha Bias., Kholisoh, Siti Nur., Hidayat, Taufik Nor., Hasbullah, Umar Hafidz Asy'ari. 2019. *Pembuatan kopi Dari Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca Linn*) dan Aktivitas Antioksidannya*. Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian, Volume. 3 No. 1 tahun 2019, hal. 94-105.
- [8] Kementerian Pertanian RI. 2019. *Statistik Pertanian 2019*.
- [9] Sularso dan Kiyakotsu Suga, 2004, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, PR. Pradaya Paramita, Jaka
-