

Alberta Pratiwi

PRODUKSI SERBUK PEWARNA ALAMI BIT MERAH (Beta vulgar...

Sources Overview

8%

OVERALL SIMILARITY

1

repository.unika.ac.id

INTERNET

6%

2

Universitas Diponegoro on 2018-11-14

SUBMITTED WORKS

2%

Excluded search repositories:

None

Excluded from document:

Bibliography

Quotes

Citations

Small Matches (less than 8 words)

Excluded sources:

None

PRODUKSI SERBUK PEWARNA ALAMI BIT MERAH (*Beta vulgaris L.*) DENGAN METODE *OVEN DRYING*

Nanda Rudy Wibawanto*, Victoria Kristina Ananingsih, Rika Pratiwi

Progdi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata
Jl. Pawiyatan Luhur IV/1, Bendan Dhuwur, Semarang 50234

*Email: nandarudywibawanto92@gmail.com

Abstrak

Bit merah merupakan sumber potensial dari pigmen yang larut air yaitu betanin dalam bentuk betanidin 5-O-beta-glukosa yang berpotensi sebagai antioksidan. Di dalam bit merah terdapat pigmen betalain yang memberikan warna merah keunguan sehingga dapat dibuat pewarna alami untuk pengolahan pangan. Serbuk bit merah memiliki stabilitas yang sempurna dan karakteristik kelarutan yang baik, kadar airnya rendah sehingga umur simpannya lebih lama. Salah satu metode pengeringan dalam pembuatan serbuk bit adalah dengan oven drying. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik serbuk bit merah yang diperoleh melalui perbedaan suhu pengering oven dan konsentrasi maltodekstrin. Dalam penelitian ini dilakukan perlakuan pendahuluan perendaman asam sitrat 0,5% dan dalam maltodekstrin yang berperan sebagai drying agent dengan konsentrasi 0%, 20%, 40%, dan 60%. Pengeringan bit merah dilakukan di dalam oven dengan suhu 60°C, 70°C, 80°C hingga mencapai kadar air bit merah <10%. Analisa fisikokimia yang dilakukan adalah pengukuran bulk density, intensitas warna, kemampuan pembasahan, kadar air dan aktivitas antioksidan (% inhibition). Serbuk bit merah yang memiliki kualitas terbaik dilihat dari aktivitas antioksidan tertinggi (84,82%) dan warna dengan nilai a^* tertinggi (18,29) didapatkan pada perlakuan perendaman asam sitrat tanpa maltodekstrin dengan suhu pengeringan 80°C.

Kata kunci: bit merah, maltodekstrin, oven drying

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pewarna makanan adalah bahan tambahan yang digunakan untuk memperbaiki atau menambah warna pada makanan supaya terlihat menarik. Warna memang merupakan faktor yang penting dalam menentukan produk pangan, akan tetapi pewarna sebagai zat tambahan makanan sekarang telah disalahgunakan. Sekarang ini, banyak produsen pangan yang sering menggunakan pewarna sintesis yang berbahaya bagi tubuh karena akan menyebabkan racun dalam tubuh, seperti pewarna Ponceau SX dan Rhodamin B yang menghasilkan warna merah. Pewarna sintesis memang memberikan keuntungan lebih bagi pelaku produsen karena kestabilan warnanya pada suhu tinggi berbeda dengan pewarna alami yang penggunaannya kurang stabil dalam segi warna. Dalam hal ini untuk menggantikan pewarna sintesis yang berbahaya bagi tubuh, potensi dari bit merah sebagai pewarna merah alami berpeluang besar untuk dikembangkan karena juga berperan sebagai sumber antioksidan yang dapat ditambahkan dalam produk pangan. Senyawa antioksidan utama yang terkandung di dalam bit merah adalah senyawa betalain. Senyawa betalain ini merupakan pigmen yang bersifat larut dalam air dan memiliki 2 kelompok *red* betasianin dan *yellow* betaxanthin. Bit merah dalam bentuk serbuk dapat dihasilkan melalui proses pengeringan. Proses pengeringan bit merah dapat dilakukan salah satunya dengan metode *oven drying*. Metode pengeringan ini memiliki kelebihan yaitu suhu pengeringan dapat diatur dan dipertahankan, tidak bergantung cuaca dan hampir semua bahan pangan dapat dikeringkan dengan oven. Pengeringan yang cepat tergantung pada komposisi produk, suhu pengeringan, dan bahan penolong untuk pengeringan (*drying agent*). Maltodekstrin merupakan salah satu *drying agent* yang dapat digunakan karena memiliki kemampuan untuk menghidrasi molekul struktural pada suatu bahan selama proses pengeringan. Pengeringan dengan metode *oven drying* dengan perlakuan pendahuluan perendaman dalam asam sitrat dan larutan maltodekstrin berpotensi untuk mendapatkan pewarna bit merah dalam bentuk serbuk yang memiliki kualitas dari segi kandungan antioksidan dan warna yang baik.

A.7

Penggunaan pewarna bit merah dalam bentuk serbuk sangat dibutuhkan karena mempunyai umur simpan yang relatif lama, praktis penggunaannya, serta mudah distribusinya sehingga menjadi lebih murah.

1.2 Tinjauan Pustaka

1.2.1 Bit Merah

Bit merah (*Beta vulgaris L.*) atau sering juga dikenal dengan sebutan akar bit merupakan tanaman berbentuk akar yang mirip umbi-umbian dan berasal dari famili *Amaranthaceae*. Bit merah merupakan sumber potensial serat pangan, vitamin dan mineral. Di dalam kandungan bit merah, vitamin yang potensial adalah asam folat dan vitamin C, sedangkan dilihat dari kandungan mineralnya adalah berupa mangan, kalium, magnesium, besi, tembaga, dan fosfor. Kandungan vitamin C yang cukup tinggi membuat bit merah dapat digunakan sebagai sumber antioksidan yang potensial. Kandungan pigmen pada bit merah, yaitu betasianin diyakini sangat bermanfaat untuk mencegah penyakit kanker, terutama kanker kolon (usus besar) (Santiago dan Yahia, 2008). Warna merah dari bit merah dikarenakan adanya anthocyanidin yang dapat melindungi sel membran otak dan mempermudah penerimaan pesan neurotransmitter. Bit merah mengandung vitamin A, vitamin B, vitamin C, zat besi, magnesium, mangan, kalium, zink, bioflavonoid, gula murni dan betaine.

Bit merah adalah sumber potensial dari pigmen yang larut air yaitu *betanin*. *Betanin* dalam bentuk *betanidin 5-O-beta-glukosa* merupakan antioksidan dan pencegah aktif terjadinya induksi oksigen dan oksidasi oleh radikal bebas dari molekul biologi. Berdasarkan sifat tersebut, pigmen dalam bit merah telah digunakan sebagai bahan tambahan alami pada makanan dan minuman. Pewarna bit merah dihasilkan dari ekstrak cair bit merah yang terdiri dari berbagaimacam pigmen yang semuanya termasuk dalam kelas betalain. Betalain terdiri atas dua kelompok yakni *red* betasianin dan *yellow* betaxanthin dimana kedua macam pigmen yang terkandung di dalamnya memberikan kontribusi terhadap tingginya aktivitas antioksidan pada bit merah. Kemampuan aktivitas antioksidan bit merah untuk menghambat terjadinya oksidasi oleh radikal bebas disebut dengan nilai *% inhibition*. Bit merah memiliki kadar antioksidan tinggi yaitu sekitar 1,98 mmol / 100 gram (Nemzer dkk., 2011).

1.2.2 Drying (Pengeringan)

Drying adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Kelebihan dari proses pengeringan ini adalah bahan menjadi lebih tahan lama, volume bahan kecil sehingga memudahkan pengangkutan dan pengepakan, berat bahan menjadi berkurang sehingga memudahkan pengangkutan. Pengeringan juga mempunyai kekurangan yaitu dapat merusak sifat dan karakteristik dari bahan yang dikeringkan, seperti contohnya bentuk, sifat-sifat kimiawi, penurunan mutu. Pengeringan suatu bahan dapat berlangsung dengan baik jika pemanasan terjadi pada setiap tempat dari bahan tersebut dan uap air dikeluarkan dari seluruh permukaan bahan tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengeringan terutama adalah luas permukaan bahan, suhu pengeringan, aliran udara dan tekanan uap di udara (Fellows, 1992).

Metode dalam pengeringan bermacam-macam sesuai dengan alat pengeringan yang dipakai. *Oven dryer* adalah alat yang berguna untuk memanaskan atau mengeringkan peralatan laboratorium, zat-zat kimia maupun pelarut organik, dapat pula digunakan untuk mengukur kadar air. *Oven dryer* dapat digunakan sebagai pengering apabila dengan kombinasi pemanas dengan *humidity* rendah dan sirkulasi udara yang cukup. Kecepatan pengeringan tergantung dari tebal bahan yang dikeringkan, dimana penggunaan alat ini untuk skala kecil. *Oven dryer* yang dipakai ini terdiri dari beberapa *tray* serta memiliki sirkulasi udara di dalamnya. Kelebihan dari *oven dryer* adalah dapat dipertahankan dan diatur suhu pengeringannya, pengeringan tidak bergantung pada cuaca, dan lebih praktis cara kerjanya (Judy and Elizabeth, 1914).

1.2.3 Drying Agent

Dalam metode pengeringan, penambahan *drying agent* sangat dibutuhkan karena untuk mempercepat perpindahan air selama proses pengeringan sehingga waktu pengeringan lebih cepat. Hal ini disebabkan molekul pada *drying agent* memiliki kemampuan menghidrasi molekul struktural pada suatu bahan yang ada di dalam air (Pangavhane dkk., 1999). Beberapa

bahan yang dapat berfungsi sebagai *drying agent* yaitu asam sitrat dan maltodekstrin. Asam sitrat bersifat sebagai *chelating agent*, yaitu senyawa yang dapat mengikat logam-logam divalen seperti Mn, Mg, dan Fe yang sangat dibutuhkan sebagai katalisator dalam reaksi-reaksi biologis, dapat dihambat dengan penambahan asam sitrat. Asam sitrat dapat berfungsi sebagai pencegah rusaknya warna dan aroma, pengatur pH, dan pengawet. Pemakaian asam sitrat dalam proses pengeringan berfungsi menjaga warna alami produk dikarenakan reaksinya yang akan menurunkan pH pada jaringan produk, sehingga akan mengurangi pembentukan *enzymatic browning* (Kendall dkk., 2004).

Maltodekstrin didefinisikan sebagai produk hidrolisis pati yang mengandung α -D-glukosa unit yang sebagian besar terikat melalui ikatan 1,4 glikosidik dengan DE kurang dari 20. Struktur molekul maltodekstrin memiliki bentuk spiral sehingga molekul-molekul flavour akan terperangkap di dalam struktur spiral *helix* dengan demikian penambahan maltodekstrin akan dapat menekan kehilangan komponen *volatile* selama proses pengolahan seperti pengeringan (Endang dkk., 2010).

2. METODOLOGI

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bit merah, asam sitrat, maltodekstrin, DPPH, aquades, dan metanol. Peralatan yang digunakan meliputi oven, spektrofotometer, *cuvet*, *bekker glass*, *moisture balance*, dan *chromameter* CR-400.

2.3 Metode Penelitian

2.3.1 Persiapan Sampel

Langkah pertama, bit merah dicuci, dikupas kulitnya, dan dipotong menggunakan *slicer* sampai terbentuk lembaran. Bit merah kemudian direndam dalam larutan asam sitrat 0,5% selama 10 menit (Kendall dan Sofos, 2003). Bit merah ditiriskan kemudian direndam dalam maltodekstrin dengan konsentrasi 0%, 20%, 40%, dan 60%. (Khin dkk., 2006).

2.3.2 Pembuatan Serbuk Bit Merah

Bit merah yang telah direndam dalam maltodekstrin dikeringkan menggunakan *oven dryer* pada suhu 60°C, 70°C, dan 80°C. Proses pengeringan dihentikan bila telah mencapai kadar air <10%. Bit merah yang telah kering kemudian diblender dan dimesh sehingga didapatkan serbuk bit merah yang homogen. Serbuk bit merah yang dihasilkan dianalisis meliputi aktivitas antioksidan dan intensitas warna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Serbuk Bit Merah

3.1.1 Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa penggunaan maltodekstrin dan suhu pengeringan yang berbeda-beda berpengaruh secara nyata pada aktivitas antioksidan serbuk bit merah. Hasil % *inhibition* tertinggi sebesar 84,82% terdapat pada serbuk bit merah dengan perlakuan perendaman maltodekstrin 0% pada suhu 80°C. Hasil % *inhibition* terkecil sebesar 47,03% terdapat pada serbuk bit merah dengan perlakuan perendaman maltodekstrin 60% suhu 60°C akan tetapi hasil ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan perendaman maltodekstrin 60% suhu 70°C dan kontrol pada suhu 60°C.

Lamanya waktu pengeringan merupakan salah satu faktor ekstrinsik yang paling mempengaruhi aktivitas antioksidan. Menurut teori Wu dkk (2004) pengeringan merupakan salah satu faktor yang dapat mendestruksi senyawa antioksidan dalam bahan yang dikeringkan. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa dengan meningkatnya suhu pengeringan yang digunakan dalam proses pengeringan menggunakan *oven dryer* maka aktivitas antioksidan (% *inhibition*) dalam serbuk bit merah juga meningkat. Menurut Estiasih dan Sofia (2009) menyatakan bahwa suhu pengeringan yang lebih tinggi akan menghasilkan pengeringan yang lebih cepat. Pengeringan yang semakin cepat akan meningkatkan % *inhibition* pada serbuk bit merah. Hal ini disebabkan semakin lama proses pengeringan berlangsung, akan semakin

A.7

mendestruksi senyawa antioksidan pada bit merah yaitu pigmen, *polyphenol*, *flavonoid*, dan vitamin C sehingga % *inhibition*-nya akan menjadi lebih rendah (Utomo, 2013). Hal ini terjadi pada perlakuan pada suhu 80°C yang memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi daripada suhu 60°C dan 70°C karena waktu yang dibutuhkan lebih singkat.

Tabel 1. Aktivitas Antioksidan (% inhibition) Serbuk Bit Merah

Perlakuan	Suhu	% inhibition
Kontrol	60°C	47,87 ± 2,43 ^a
	70°C	54,69 ± 2,12 ^b
	80°C	56,19 ± 1,70 ^b
Asam Sitrat 0,5% + Maltodekstrin 0%	60°C	81,63 ± 2,29 ^f
	70°C	84,16 ± 1,35 ^{fg}
	80°C	84,82 ± 1,30 ^g
Asam Sitrat 0,5% + Maltodekstrin 20%	60°C	72,17 ± 1,30 ^e
	70°C	73,21 ± 1,86 ^e
	80°C	74,78 ± 3,23 ^e
Asam Sitrat 0,5% + Maltodekstrin 40%	60°C	61,82 ± 1,98 ^c
	70°C	65,56 ± 2,89 ^d
	80°C	66,23 ± 2,35 ^d
Asam Sitrat 0,5% + Maltodekstrin 60%	60°C	47,03 ± 3,41 ^a
	70°C	49,40 ± 2,37 ^a
	80°C	56,09 ± 3,34 ^b

Keterangan :

1. Semua nilai yang dicantumkan merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi.
2. Nilai dengan *superscript* yang berbeda dalam satu kolom menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan menggunakan uji *Duncan*.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa dalam suhu pengeringan yang sama, penggunaan konsentrasi maltodekstrin yang semakin banyak akan menurunkan aktivitas antioksidan (% *inhibition*) dalam serbuk bit merah. Pada hasil penelitian, perlakuan dengan perendaman maltodekstrin 60% memiliki aktivitas antioksidan paling kecil. Menurut Estiasih & Sofia (2009) hal ini berhubungan dengan semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan, maka aktivitas antioksidan yang terukur semakin rendah. Aktivitas antioksidan menjadi rendah dikarenakan total padatan dalam suatu bahan, dimana semakin meningkat total padatan dalam serbuk bit merah maka kadar senyawa antioksidan seperti betalain yang terukur semakin sedikit. Berdasarkan hasil pengamatan pada perlakuan perendaman dalam asam sitrat tanpa maltodekstrin membuktikan bahwa perlakuan ini memiliki % *inhibition* paling tinggi, karena dengan perendaman asam sitrat berfungsi membantu mempercepat pengeringan dan total padatan dalam serbuk bit merah ini tidak meningkat.

3.1.2 Intensitas Warna

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa dalam suhu pengeringan yang sama, penggunaan konsentrasi maltodekstrin yang semakin banyak akan meningkatkan warna serbuk bit merah semakin terang. Ini dibuktikan pada hasil penelitian pada perlakuan perendaman maltodekstrin 60% pada suhu 60°C, 70°C, dan 80°C. Menurut teori Kuntz (1998) hal ini dikarenakan serbuk maltodekstrin mempunyai karakteristik warna putih sehingga mempengaruhi warna dari serbuk bit merah yang dapat memudahkan warna merah dari bit tersebut. Maltodekstrin juga memiliki kemampuan untuk membentuk lapisan di sekitar pigmen warna bit merah sehingga warna merah yang sedikit lebih terang daripada tanpa perendaman maltodekstrin (Chopda dan Barret, 2005). Berdasarkan pada hasil penelitian pada Gambar 1, perlakuan perendaman asam sitrat tanpa perendaman maltodekstrin pada suhu 80°C, didapatkan bahwa warna merah yang ditunjukkan oleh nilai a^* diperoleh nilai yang paling tinggi sebesar 18,29. Perendaman asam sitrat pada pengeringan bertujuan untuk menjaga warna alami produk. Menurut Kendall dkk (2004),

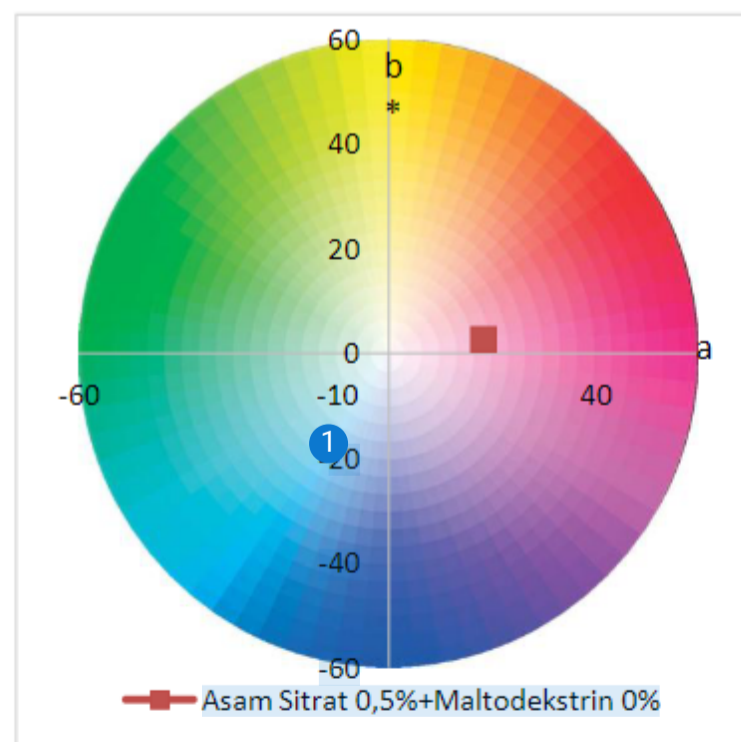
asam sitrat mempunyai reaksi yang dapat menurunkan pH pada jaringan produk, sehingga akan mengurangi pembentukan *enzymatic browning* dan menginaktivkan enzim *polyphenol oxidase* yang dapat menyebabkan perubahan warna. Sedangkan pada perlakuan yang sama dengan suhu yang berbeda yaitu 60°C dapat dilihat bahwa hasil nilai a* sebesar 16,52 lebih kecil dari suhu 80°C. Menurut fellows (1990) hal ini disebabkan karena perbedaan suhu berpengaruh terhadap nilai a* dan pengeringan pada waktu yang lama akan meningkatkan kehilangan dan kerusakan pigmen dalam bahan.

Tabel 2. Intensitas Warna Serbuk Bit Merah

Perlakuan	Suhu	Warna Akhir		
		L*	a*	b*
Kontrol	60°C	36,48±0,46 ^a	16,44±1,09 ^c	2,30±0,17 ^{def}
	70°C	36,32±0,54 ^a	16,24±1,17 ^c	2,32±0,04 ^{def}
	80°C	36,10±0,78 ^a	18,09±0,88 ^{de}	2,44±0,13 ^{efg}
Asam Sitrat 0,5% + Maltodekstrin 0%	60°C	36,83±0,85 ^{ab}	16,52±1,49 ^c	2,77±0,25 ^e
	70°C	37,51±0,95 ^b	16,56±1,09 ^c	2,69±0,12 ^{fg}
	80°C	36,82±0,61 ^{ab}	18,29±0,61 ^e	2,64±0,16 ^{fg}
Asam Sitrat 0,5% + Maltodekstrin 20%	60°C	38,67±0,57 ^c	12,94±1,65 ^a	1,86±0,25 ^c
	70°C	38,77±0,51 ^c	14,91±0,99 ^b	2,08±0,26 ^{cde}
	80°C	38,58±1,02 ^c	17,26±0,71 ^{cde}	1,74±0,22 ^{bc}
Asam Sitrat 0,5% + Maltodekstrin 40%	60°C	40,41±0,55 ^d	12,72±1,09 ^a	2,03±0,43 ^{cd}
	70°C	40,04±0,53 ^d	14,02±0,62 ^{ab}	1,16±0,21 ^a
	80°C	40,47±0,85 ^d	16,91±0,50 ^{cd}	2,69±0,18 ^{fg}
Asam Sitrat 0,5% + Maltodekstrin 60%	60°C	41,41±1,04 ^e	12,67±1,49 ^a	2,58±0,77 ^{fg}
	70°C	41,42±1,12 ^e	13,97±1,09 ^{ab}	2,38±0,37 ^{defg}
	80°C	41,78±0,69 ^e	16,81±0,88 ^{cd}	1,41±0,16 ^{ab}

Keterangan :

1. Semua nilai merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi
2. Nilai dengan *superscript* yang berbeda pada tiap baris menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ($p < 0,05$) dengan menggunakan uji *Duncan*



Gambar 1. Intensitas Warna Perlakuan Perendaman Asam Sitrat 0,5%+Maltodekstrin 0% Suhu 80°C

1 4. KESIMPULAN

- Suhu pengeringan *oven dryer* yang lebih tinggi menghasilkan pengeringan yang lebih cepat, aktivitas antioksidan (% *inhibition*) semakin besar, dan intensitas warna merah (nilai a^*) yang lebih tinggi.
- Perendaman dalam maltodekstrin dengan konsentrasi yang semakin tinggi, meningkatkan kecepatan pengeringan, menurunkan aktivitas antioksidan (% *inhibition*), meningkatkan *bulk density*, dan mencerahkan warna serbuk bit merah (nilai L^*).
- Perendaman dalam asam sitrat menghasilkan aktivitas antioksidan (% *inhibition*) yang tinggi dan meningkatkan intensitas warna merah (nilai a^*) serbuk bit merah.
- Aktivitas antioksidan (% *inhibition*) tertinggi sebesar 84,82%, intensitas warna merah (nilai a^*) tertinggi sebesar 18,29 semua hasil ini diperoleh pada perlakuan perendaman dalam asam sitrat 0,5% tanpa perendaman dalam maltodekstrin pada suhu 80°C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih untuk dukungan dana dari Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Indonesia dalam program Hibah Bersaing No. 052/K6/KL/SP/PENELITIAN/2014 dalam melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Chopda, C., and Barrett, D.M., (2005). Optimization of Guava Juice and Powder Production. Departement of Food Science and Technology. California.
- Endang Srihari; Farid Sri Lingganingrum; Rossa Hervita; Helen Wijaya S, (2010), Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Estiasih, T dan E. Sofia, (2009), Stabilitas Antioksidan Bubuk Keluwak (*Pangium edule Reinw*) Selama Pengeringan dan Pemasakan, *Jurnal Teknologi Pertanian Vol.10 No.2*. Malang.
- Fellows, P, (1990). Dehydration. In *Encyclopedia of Food Science and Technology*. Volume 1. Jhon Willey and Son, Inc. New York.
- Fellows, P, (1992). Food Processing Technology Principles and Practice. *Ellis Howord*. New York.
- Judy, A and Elisabeth, L., (1914). Preserving Food: Drying Fruits and Vegetables. *The University of Georgia Collage*. USA.
- Kendall, P. & J. Sofos (2003). Preparation Drying Fruits. *Corolado State University Cooperative Extension*. USA.
- Kendall, P.; P. Dipersio & J. Sofos. (2004). Preparation Drying Vegetables. *Corolado Sate University Cooperative Extension*. USA.
- Khin, M. M.; Zhou, W.; Yeo, S.Y. (2006). Mass Transfer in the Osmotic Dehydration of Coated Apple Cubes by Using Maltodextrin as the Coating Material and Their Textural Properties. *Journal of Food Engineering*. USA.
- Kuntz, L. A. (1998). Bulking Agent : Bulking up While Scalling Down. *Weeks Publising Company*.
- Nemzer Boris, Zbigniew Pietrzowski, Aneta Sporna, Pawel Stalica, Wayne Thresher, Tadeusz Michalowski,. (2011). Betalainic And Nutritional Profiles Of Pigment-Enriched Red Bit Root (*Beta Vulgaris L.*) Dried Extracts. *Food Chemistry* 127 (2011) 42–53.
- Pangavhane, D.; R.L. Souhney & P.N. Salsouda. (1999). Efect of Various Dipping Pretreatment on Drying Kinetic of Thompson Sedless Grapes. *Journal of Food Engineering*. USA.
- Santiago, E.C. and E.M. Yahia. (2008). Identification and Quantification of Betalains From the Fruit of 10 Mexican Prickly Pear Cultivars by High-Performance Liquid Chromatography. *J. Agric. Food Chem.* 2008, 56, 5758-5764.
- Utomo, D. (2013). Pembuatan Serbuk Effervescent Murbei Dengan Kajian Konsentrasi Maltodekstrin dan Suhu Pengering. *Jurnal Teknologi Pangan Vol.5 No.1*. Pasuruan.
- Wu, S., L. Gu, J. Holdedn, D.B. Haytowutz, S.E. Gebhardt, G. Beecher & R. L. Prior. (2004). Development of A Database For Total Antioxidant Capacity in Foods : A Preliminary Study. *Journal of Food Composition and Analysis Vol.17*. American.