

PENGARUH PENAMBAHAN RASIO BAHAN PENGIKAT TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BUBUK STEVIA (*Stevia rebaudiana* Bertoni)

Ana Nadiya Afinatul Zain¹⁾, Bambang Nurhadi²⁾, Mahani³⁾
^{1, 2, 3.} Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran
email: ana15003@mail.unpad.ac.id

Abstrak

Kebutuhan bahan pemanis semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan industri pangan. Salah satu jenis pemanis alami yang belum banyak dikembangkan adalah bubuk stevia. Bubuk stevia terbuat dari daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) segar dengan kadar air senilai 74,73% (basis basah) yang dikeringkan mencapai kadar air 8,61% (basis basah). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan pengikat terhadap aktivitas antioksidan. Bahan pengikat yang digunakan adalah gum arab dan maltodekstrin. Daun stevia dikeringkan pada suhu 55°C selama 5 jam dan diekstrak menggunakan metode microwave assisted extraction (MAE) dengan aquadest sebagai pelarut pada rasio bahan baku:pelarut senilai 1:35 (b/v) dengan daya 300 watt selama 5 menit. Penguapan aquadest sebagai pelarut menggunakan rotary vacuum evaporator dilakukan pada suhu 40°C, kecepatan 80 rpm selama 20 menit dengan diketahui volume ekstrak stevia dan pelarut senilai 78 ml. Rasio ekstrak stevia cair:bahan pengikat yang digunakan sebesar 1:1 (b/b). Total padatan stevia yang diperoleh dari proses penguapan pelarut diketahui senilai 10,60%. Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) pada panjang gelombang 517 nm dengan tiga kali ulangan (triplo). Hasil penelitian menunjukkan bubuk stevia dengan penambahan gum arab:maltodekstrin memiliki aktivitas antioksidan yang lemah, dengan nilai IC₅₀ sebesar 205,24 ppm.

Kata kunci: Bubuk Stevia, Microwave Assisted Extraction (MAE), Aktivitas Antioksidan

Abstract

*The need for sweeteners was increasing along with the food industry's growth. Stevia powder was one form of natural sweetener that has not been developed. Stevia powder was manufactured from fresh stevia leaves (*Stevia rebaudiana* Bertoni) with a moisture content of 74.73% (wet base) up to moisture content of 8.61% (wet base) on dried stevia leaves. The purpose of this research is to determine the impact of adding binder on the activity of antioxidants. Gum arabic and maltodextrin were the binding agents used. Stevia leaves were dried for 5 hours at 55°C and extracted use the Microwave Assisted Extraction (MAE) process with aquadest as a raw material:solvent ratio was 1:35 (w/v) for 5 minutes at a power of 300 watts. Evaporation of aquadest as a solvent was carried out at a temperature of 40°C, a speed of 80 rpm for 20 minutes with a known volume of 78 ml of stevia extract and solvent use rotary vacuum evaporator. Liquid stevia extract ratio:binder was 1:1 (w/w). It was known that 10.60% was the total solid stevia obtained from the solvent evaporation process. Antioxidant activity was determined by the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method with three replications (triplo) at a wavelength of 517 nm. The results showed the addition of gum arabic:maltodextrin for stevia powder has low antioxidant activity, with an IC₅₀ value of 205.24 ppm.*

Keywords: *Stevia powder, Microwave Assisted Extraction (MAE), Antioxidant activity*

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan pemanis semakin hari semakin meningkat. Produksi gula tebu pada tahun 2018 sekitar 7,13 juta ton. Data impor gula pasir tahun 2018 mencapai 731,4 ribu ton dan ekspor sekitar 1,82 ribu ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2018). Oleh karena itu, selain perlu dicari alternatif pemanis alami

yang tidak berbahaya bagi kesehatan serta untuk memenuhi konsumsi gula di dalam negeri. Bahan pemanis ini dapat ditemui dalam daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) (Yulianti *et al.*, 2014).

Daun stevia mengandung *stevioside* dan *rebaudioside* dengan tingkat kemanisan 300 kali daripada sukrosa (Salehi *et al.*, 2018).

Gula cair stevia diketahui memiliki tingkat kemanisan 1,2 kali atau 240 kali lebih manis daripada sukrosa (Zain, 2019). Daun stevia bernilai kalori rendah, sehingga aman dikonsumsi (Salehi *et al.*, 2018). Selain rasa manis, daun stevia memiliki *aftertaste* berupa rasa pahit. Hal ini disebabkan adanya senyawa polifenol (Arriola *et al.*, 2015).

Secara umum, senyawa polifenol mengandung senyawa antioksidan. Lebih tepatnya sifat antioksidan berasal dari senyawa fenolik yang dapat menetralkan stress (Salehi *et al.*, 2019). Aktivitas antioksidan stevia dapat mencegah penyebaran gen penyebab kerusakan DNA, seperti radikal bebas dan superoksida (Tavarini dan Angelini, 2013). Oleh karena itu, komponen antioksidan dari stevia dapat menghambat kerusakan sel dan mengurangi risiko karsinogenesis dan perkembangan tumor.

Metode ekstraksi yang digunakan adalah *microwave assisted extraction* (MAE), dimana metode ini memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan maserasi. Pembuatan bubuk stevia diberi bahan tambahan gum arab dan maltodekstrin. Gum arab bersifat sebagai emulsifier, sedangkan maltodekstrin dapat meningkatkan kestabilan pada padatan dengan mengurangi penggumpalan, kelengketan, dan meningkatkan kelarutan (Nurhadi, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu terkait potensi kandungan antioksidan pada daun stevia, maka diharapkan juga bubuk stevia ini dapat memberikan khasiat sebagai antioksidan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai IC₅₀ bubuk stevia yang diberi tambahan gum arab dan maltodekstrin.

2. KAJIAN LITERATUR

Stevia rebaudiana atau *Stevia rebaudiana* Bertoni mengandung steviosida yang merupakan komponen utama pemberi rasa manis. Stevia mengandung diterpen steviol glikosida seperti, stevioside, steviolbioside, rebaudioside A, rebaudioside B, rebaudioside C, rebaudioside D, rebaudioside E, rebaudioside F, dulcoside A, rebaudioside R, dan rebaudioside S (Ibrahim *et al.*, 2018). Glikosida merupakan senyawa organik yang mengandung senyawa gula (glycone) dan bukan gula (aglycone) (Elkins, 1997 dalam Zain, 2019). Glycone terdiri dari unsur pokok yaitu rhamnosa, fruktosa, glukosa, xylosa, dan arabinosa. Secara umum, kandungan steviosida (stevioside) sekitar 4-13% berat

kering daun (Tavarini dan Angelini, 2013), sedangkan rebaudiosida A hanya 2-4% (Salehi *et al.*, 2019).

Daun stevia mengandung senyawa flavonoid sebagai antibiotik dan menghambat pendarahan pada manusia. Secara umum, senyawa flavonoid mengandung antioksidan. Terdapat 5 senyawa fenolik pada daun stevia, diantaranya adalah *vanillic acid* 4-HAI- β -D-glucopyranoside, *protocatechuic acid*, *caffeic acid*, *chlorogenic acid*, dan *klorogenat kriptot* (Nassag *et al.*, 2019). Namun, penambahan gum arab dan maltodekstrin dapat mengurangi aktivitas antioksidan pada bubuk stevia.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam adalah daun stevia segar yang diperoleh dari lahan perkebunan “*One Home Farm*”, Kota Bogor, Jawa Barat. Bahan tambahan lainnya adalah aquadest, gum arab, dan maltodekstrin. Bahan-bahan analisis meliputi *1,1-diphenil-2-picrylhydrazil* (DPPH), metanol, dan aseton.

3.2 Tahapan Penelitian

3.2.1 Persiapan Bahan

Blansing merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghambat aktivitas enzim, baik enzim yang terkandung dalam bahan pangan maupun enzim yang dihasilkan oleh bakteri pembusuk (Widyasanti, 2019), sehingga warna bubuk stevia yang dihasilkan tidak terlalu coklat. Metode blansing yang digunakan adalah perebusan pada suhu $\pm 97^{\circ}\text{C}$ selama 2 menit. Pengeringan daun stevia segar dilakukan menggunakan oven *blower* pada suhu 55°C selama ± 5 jam agar diperoleh kadar air $\pm 8\%$ (basis basah).

3.2.2 Pembuatan Bubuk Stevia

Ekstraksi daun stevia kering menggunakan metode MAE. Aquadest digunakan sebagai pelarut (Fishi, 2017). Rasio bahan baku:pelarut senilai 1:35 (b/v) dengan daya *microwave* 300 watt selama 5 menit (Wahyuni, 2016). Maserat dievaporasi dengan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 40°C , 80 rpm hingga total padatan $\pm 10\%$.

Bubuk stevia diberi tambahan gum arab sebagai bahan penyalut dan maltodekstrin sebagai matriks. Bahan penyalut dapat melindungi senyawa volatil dari oksidasi dan

penguapan (Kania, 2015). Matriks viskositasnya rendah pada padatan tinggi dan memiliki sifat kelarutan yang tinggi (Balasubramani *et al*, 2014).

Perbandingan rasio yang digunakan pada bahan baku:pelarut adalah 1:1 (b/b) (Kania, 2015). Ekstrak stevia yang sudah diberi bahan pengikat dikeringkan dengan oven vakum (t=6 jam, T= suhu 50°C. Padatan stevia dikecilkan ukurannya menggunakan *grinder* dan diayak dengan ayakan mesh 80.

3.2.3 Uji Kadar Air dan Aktivitas Antioksidan Bubuk Stevia

Kadar air daun stevia segar, daun stevia kering, dan bubuk stevia diuji menggunakan metode thermogravimetri (AOAC, 2005). Uji aktivitas antioksidan bubuk stevia ditentukan dengan metode *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH). Tahap awal pengujian aktivitas antioksidan adalah mempersiapkan larutan DPPH konsentrasi 160 ppm 50 ml yang dilarutkan dalam metanol p.a. Larutan DPPH dihomogenisasi menggunakan *magnetic stirrer* selama 45 menit. Proses pembuatan larutan DPPH dilakukan dalam kondisi terlindung dari cahaya matahari. Larutan DPPH yang telah dibuat diukur nilai R-nya menggunakan *Spectrophotometer* pada panjang gelombang 517 nm yang ditempatkan pada tabung reaksi senilai 2 ml larutan DPPH dan 0,5 ml metanol. Blanko larutan DPPH pun dibuat yaitu metanol 2,5 ml yang ditempatkan pada tabung reaksi.

Tahap selanjutnya adalah mempersiapkan larutan sampel. Sampel bubuk stevia dilarutkan dalam aseton p.a dengan konsentrasi 625 ppm yang ditempatkan pada labu ukur 25 ml. Larutan sampel dihomogenisasi menggunakan *magnetic stirrer* selama 10 menit. Pengujian aktivitas antioksidan bubuk stevia dilakukan pada konsentrasi 31,25; 62,5; 125; 250; dan 500 ppm yang ditempatkan pada 5 buah tabung reaksi sebagai sampel yang diuji dan 5 buah tabung reaksi sebagai blanko dengan total larutan pada tabung reaksi senilai 2,5 ml. Prosedur larutan yang digunakan pada pengujian aktivitas antioksidan bubuk stevia tersaji pada Tabel 1.

Campuran larutan pada setiap tabung reaksi dihomogenkan menggunakan vortex dan diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit. Serapan yang dihasilkan diukur nilai absobansi

menggunakan *spectrophotometer* pada panjang gelombang 517 nm.

Tabel 1. Prosedur Uji Aktivitas Antioksidan Bubuk Stevia

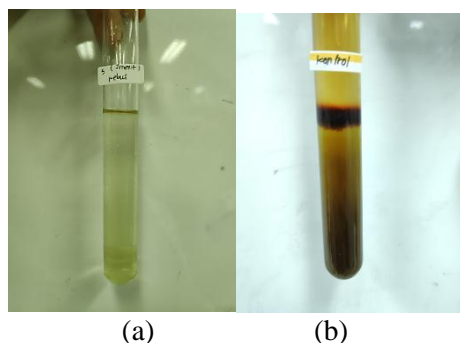
DPPH			
Larutan DPPH	Sampel (ml)	Metanol (ml)	DPPH (ml)
R ₀	0	2,5	0
R ₁	0	2	0,5
Sampel			
Konsentrasi (ppm)	Sampel (ml)	Metanol (ml)	DPPH (ml)
31,25	2	0	0,5
62,5	1	1	0,5
125	0,5	1,5	0,5
250	0,25	1,75	0,5
500	0,125	1,875	0,5
Blanko			
Konsentrasi (ppm)	Sampel (ml)	Metanol (ml)	
31,25	2	0	
62,5	1	0,5	
125	0,5	2	
250	0,25	2,25	
500	0,125	2,375	

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan berdasarkan kemampuan sampel yang digunakan dalam mereduksi radikal bebas DPPH. Suatu senyawa dapat dikatakan memiliki aktivitas antioksidan apabila senyawa tersebut mampu mendonorkan atom hidrogennya yang ditandai oleh perubahan warna ungu menjadi kuning (Molyneux, 2004 dalam Fahleny, 2014).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persiapan Bahan

Bagian tanaman stevia yang digunakan untuk ekstraksi adalah daun stevia karena akumulasi glikosida steviol terbanyak terdapat pada daun dan sedikit pada batang serta bunga (Kinghorn, 2002 dalam Fishi, 2019). Proses inaktivasi enzim dilakukan dengan metode blansing rebus pada suhu 97°C selama 2 menit menghasilkan warna bening sedikit kehijauan dan berwarna coklat pada daun stevia tanpa proses blansing seperti yang terlihat pada Gambar 1. Warna bening yang terlihat pada Gambar 1 (a) menandakan perlakuan blansing efektif menginaktivasi enzim daun stevia.



Gambar 1. Uji Peroksidase sebagai Efektivitas Blansing Daun Stevia

Keterangan:

- (a) : Blansing (Rebus, 97°C, 2 menit)
- (b) : Kontrol

Berdasarkan Gambar 1 diatas terlihat bahwa perlakuan blansing dengan metode rebus dapat mempengaruhi warna bahan pangan. Oksidasi dengan udara menyebabkan reaksi pencoklatan oleh pengaruh enzim yang terdapat dalam bahan pangan (Widyasanti, 2019) seperti yang terlihat pada Gambar 1 (b). Perlakuan blansing dapat mempengaruhi peningkatan permeabilitas sel pada daun yang dapat mempercepat proses penguapan air dari dalam daun, sehingga proses pengeringan daun dapat berlangsung lebih cepat (Widyasanti, 2019).

Pengeringan daun stevia dilakukan agar kandungan air bahan dapat dikurangi sampai ± 10% (bb) (Edi *et al.*, 2015 dalam Fishi, 2019). Pada penelitian ini, daun stevia dikeringkan pada suhu 55°C selama ± 5 jam. Apabila pengeringan daun dilakukan di atas suhu 70°C maka kadar steviosida akan sedikit mengalami penurunan,, sedangkan penggunaan suhu sampai 80°C selain akan mengakibatkan terjadinya penurunan kadar gula dalam daun juga akan timbul warna coklat kehitaman (Fishi, 2019). Perubahan warna daun stevia menjadi coklat kehitaman diakibatkan oleh reaksi maillard (Wahyuni, 2016).

4.2 Pembuatan Bubuk Stevia

Daun stevia kering yang akan diekstraksi tidak dilakukan pengecilan ukuran agar dapat mengurangi pencoklatan pada bubuk stevia yang akan dihasilkan. Pada penelitian ini, ekstraksi daun stevia menggunakan metode *microwave assisted extraction* (MAE) dengan perbandingan 1:35 (b/v) pada daya 300 watt selama 5 menit.

Penguapan atau evaporasi pelarut dengan sampel menggunakan *rotary vacuum evaporator*. Evaporasi dilakukan pada suhu 40°C dengan kecepatan putar senilai 80 rpm selama ± 92 menit apabila larutan ekstrak stevia memiliki volume 360 ml. Evaporasi dilakukan hingga larutan ekstrak stevia memiliki total padatan terlarut ± 10%. Ekstrak daun stevia yang telah dievaporasi berwarna kecoklatan dan agak kental.

Perbandingan rasio yang digunakan pada bahan baku:pelarut adalah 1:1 (b/b) (Kania, 2015). Gum arab memiliki nilai indeks glikemik yang lebih rendah dari maltodekstrin, akan tetapi harga maltodekstrin lebih terjangkau. Menurut penelitian (Nurhadi *et al.*, 2015), penambahan maltodekstrin dalam pembuatan madu bubuk dapat memberikan komposisi padatan dan membuat suhu transisi gelas semakin meningkat. Ekstrak stevia yang sudah diberi gum arab dan maltodekstrin dikeringkan dengan metode pengeringan vakum selama 6 jam pada suhu 50°C (Nurhadi dan Roos, 2016). Setelah terbentuk padatan stevia, selanjutnya padatan dikecilkan ukurannya menggunakan *grinder* dan diayak menggunakan ayakan mesh 80.

4.3 Kadar Air dan Aktivitas Antioksidan

4.3.1 Kadar Air

Kadar air sampel tersaji pada Tabel 2. Berdasarkan tabel 2 diketahui kadar air daun stevia kering mencapai 8,61% (bb), dimana nilai tersebut adalah kurang dari standar kadar air daun stevia kering senilai 10% (bb) (Edi *et al.*, 2015 dalam Fishi, 2019). Daun stevia kering dihasilkan melalui proses blansing terlebih dahulu.

Tabel 2. Kadar Air Daun dan Bubuk Stevia

Sampel	Bb (%)	Bk (%)
Daun segar	74,73 ± 0,18	295,70 ± 2,92
Daun kering	8,61 ± 0,13	100,12 ± 0,03
Bubuk Stevia	9,73 ± 0,01	10,78 ± 0,01

Tinggi rendahnya kandungan air pada bahan berpengaruh terhadap lama waktu pengeringan. Semakin tinggi kadar air awal bahan, maka semakin lama pula waktu

pengeringannya, begitupun sebaliknya. Bahan pangan berkadar air tinggi menyebabkan daya simpan menjadi rendah, karena jamur lebih mudah tumbuh pada area tersebut (Yulianti *et al.*, 2014). Pengurangan nilai kadar air daun stevia dari 74,73% (bb) menjadi 8,61% (bb) disebabkan oleh penguapan kandungan air pada bahan selama proses pengeringan, sehingga menurunkan nilai kadar air.

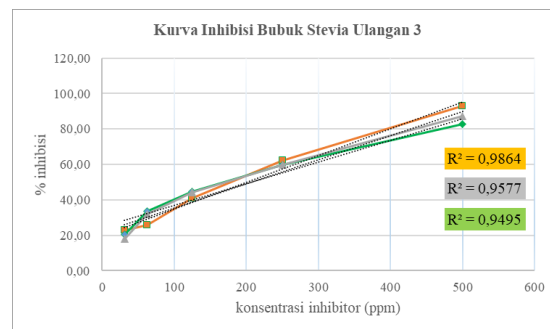
4.3.2 Aktivitas Antioksidan

Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan adalah senyawa yang mampu menghambat atau mencegah radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan pada sel tubuh. Metode umum pengujian aktivitas antioksidan pada suatu bahan adalah menggunakan radikal bebas *diphenylpicrylhydrazyl* (DPPH).

Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) merupakan radikal bebas yang mempunyai sifat stabil dan beraktivitas dengan cara mendelokasi elektron bebas pada suatu molekul, sehingga molekul tersebut tidak reaktif sebagaimana radikal bebas yang lain. Proses delokasi ini ditunjukkan dengan adanya warna ungu (*violet*) pekat yang dapat dikarakterisasi pada pita absorpsi dalam pelarut etanol pada panjang gelombang 517 nm (Molyneux, 2004 dalam Fahleny *et al.*, 2014). Hasil uji aktivitas antioksidan pada bubuk stevia tersaji pada Tabel 3. Kurva inhibisi bubuk stevia terlihat pada Gambar 2.

Tabel 3. Nilai IC₅₀ Antioksidan Bubuk Stevia

Konsentrasi (ppm)	Inhibisi (%)			Rata-rata IC ₅₀	Rata-rata Inhibisi
	Ulangan				
	1	2	3		
31,25	22,87	17,88	20,44		
62,5	25,91	31,87	33,70		
125	40,75	44,16	44,65		
250	62,29	59,73	59,73		
500	92,94	87,10	82,85		
IC ₅₀ (ppm)			Rata-rata IC ₅₀	Rata-rata Inhibisi	
Ulangan					
1	2	3			
200,69	207,27	207,77	205,24	87,63	



Gambar 2. Kurva Inhibisi Bubuk Stevia (%)

Adanya senyawa antioksidan berkolerasi dengan adanya kandungan klorofil. Kandungan klorofil bubuk stevia masih tertinggal, terlihat pada warna bubuk stevia ketika dilarutkan berwarna bening kehijauan. Berdasarkan tabel 3 di atas terlihat bahwa nilai rata-rata IC₅₀ bubuk stevia mencapai 205,24 ppm pada rata-rata inhibisi 87,63%. Semakin kecil nilai IC₅₀ semakin besar aktivitas antioksidannya, begitupun sebaliknya. Aktivitas antioksidan termasuk kategori sangat kuat apabila nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, kuat apabila nilai nilai IC₅₀ antara 50-100 ppm, sedang apabila nilai IC₅₀ berkisar antara 150-200 ppm, lemah apabila nilai nilai IC₅₀ terdapat diantara 200-600 ppm, dan sangat lemah apabila nilai IC₅₀ melebihi 600 ppm (Molyneux, 2004 dalam Fahleny *et al.*, 2014). Aktivitas antioksidan bubuk stevia termasuk ke dalam kategori lemah yaitu berkisar antara 200-600 ppm. Lemahnya aktivitas antioksidan bubuk stevia dipengaruhi oleh adanya bahan pengikat gum arab dan maltodekstrin. Pada Gambar 2 terlihat bahwa nilai R² yang dihasilkan pada setiap ulangan > 0,9 mendekati 1. Hal tersebut bermakna bahwa data aktivitas antioksidan bubuk stevia semakin valid.

5. KESIMPULAN

Bubuk stevia yang menggunakan bahan tambahan gum arab dan maltodekstrin dengan kadar air 9,73% (bb) memiliki nilai IC₅₀ antioksidan sebesar 205,24 ppm yang termasuk dalam kategori lemah, sehingga penambahan bahan pengikat berpengaruh pada nilai IC₅₀ antioksidan bubuk stevia.

6. REFERENSI

- Arriola, N. D. A., Medeiros, P. M. D., Prudencio, E. S., Muller, C. M. O., dan Amboni, R. D. D. M. C. 2015. Encapsulation of aqueous leaf extract of *Stevia rebaudiana* Bertoni with sodium alginate and its impact on phenolic content. *Food Bioscience*. 13: 32-40.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Washington: Benjamin Franklin Station.
- Balasubramani, P., Palaniswamy, P. T., Visvanathan, R., Thirupathi, V., Subbayan, A. dan Maran, J. P. 2014. Microencapsulation of Garlic Oleoresin using Maltodextrin as Wall Material by Spray Drying Technology. *International Journal of Biological Macromolecules*. 72(1):210-217.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2018. *Statistik Perkebunan Indonesia: Tebu*. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Fahleny, R., Wini, T., Iriani, S. 2014. Aktivitas Antioksidan pada Formula Terpilih Tablet Hisap *Spirulina Platensis* Berdasarkan Karakter Fisik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 6(2): 427-444.
- Fishi, A. N. A. 2019. Kajian Sorpsi Isotermis Daun Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) Kering. *Skripsi*. Universitas Padjadjaran.
- Ibrahim, M. A., Rodenburg, D. L., Alves, K., Perera, W. H., Fronczek, F. R., Bowling, J., dan McChesney, J. D. 2016. Rebaudiosides R and S, minor diterpene glycosides from the leaves of *Stevia rebaudiana*. *Journal of Natural Products*. 79(5):1468-1472.
- Kania, W., Andriani, M., A., M., dan Siswanti. 2015. Pengaruh Variasi Rasio Bahan Pengikat terhadap Karakteristik Kimia Granul Minuman Fungsional Instan Kecambah Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4(3): 16-29.
- Nassag, D. E., Ghamry, H. I., dan Elhassaneen, Y. A. 2019. Stevia (*stevia rebaudiana*) leaves: chemical composition, bioactive compounds, antioxidant activities, antihyperglycemic, and antiatherogenic effects. *Journal of Studies and Searches of Specific Education*. 5(1): 157-180.
- Nurhadi, B. 2016. Maltodekstrin-Incorporated-Vacuum-Dried Honey Powder: Processing and Stability. *University College Cork*.
- Nurhadi, B., Roos, Y. H., dan Maidannyk, V. 2015. Physical Properties of Maltodextrin DE 10: Water Sorption, Water Plasticization and Enthalpy Relaxation. *Journal of Food Engineering*, 174, 68–74.
- Nurhadi, B. dan Roos, Y. H. 2016. Water Sorption and water Plasticization Behavior of Vacuum Dried Honey. *International Journal of Food Properties*. 19(6): 1370-1380.
- Salehi, B., Lopez, M. D., Lopez, S. M., Victoriano, M., Rad, J. S., Martorell, M., Rodrigues, C. F., Martins, N. 2019. *Stevia rebaudiana* Bertoni bioactive effects: From in vivo to clinical trials towards future therapeutic approaches. *Phytotherapy Research*. 1-14.
- Tavarini, S. dan Angelini, L. G. 2013. Stevia rebaudiana Bertoni as a source of bioactive compounds.: The effect of harvest time, experimental site and crop age on steviol glycoside content and antioxidant properties. *Journal of The Science of Food and Agriculture*. 93(9): 2121-2129.
- Wahyuni, F. 2016. Ekstraksi Daun Stevia (*Stevia rebaudiana* B.) Menggunakan Microwave. *Skripsi*. Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widyasanti, A. Subyekti, M. Sudaryanto, Asgar, A. 2019. Pengaruh suhu pengeringan dan proses blansing terhadap mutu tepung daun singkong (*Manihot esculenta* C.) dengan Metode Oven Konveksi. *Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 3(1): 9-17.
- Yulianti, D., Susilo, B. dan Yulianingsih, R. 2014. Pengaruh Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Etanol terhadap Sifat Fisika Kimia Daun *Stevia rebaudiana* dengan Metode Microwave Assisted Extraction. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 2(1): 35–41.
- Zain, Z. I. 2019. Pengaruh Jumlah Bahan Baku serta Waktu Ekstraksi terhadap Karakteristik dan Umur Simpan Ekstrak Stevia Cair. *Teknotan*. 20 (10): 1-9.