

NUTRISI DAN KUALITAS SENSORI PRODUK SEREAL JEWAWUT DENGAN SUBSTITUSI TEH HIJAU

Indrastuti ^{1)*}, Syahmidarni Al Islamiyah²⁾, Vania Canisa Basma, ³⁾

¹ Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat, Majene

*Email: indrastuti@unsulbar.ac.id

ABSTRACT

The millet that is processed into cereals are polished barley. The cultivation of barley causes a reduction in phenolic levels which correlates with antioxidant activity. Substitute green tea to increase levels of phenolic compounds in millet cereals. The purpose of this research was to make millet cereal products with the substitution of green tea as functional food and to determine the phenol content, nutritional content, and consumer acceptance. This research was conducted in two stages. The first stage was making millet cereal and the hedonic test on 15 panelists. The second stage was testing the phenol content and nutritional content of the best-formulated millet cereal based on the hedonic test. The results showed that the best millet cereal formulation based on the hedonic test for taste was the addition of 5% green tea (P1), with an increase in phenol levels from 546.54 ppm (P0) to 593.79 ppm. The nutritional content of millet cereal, namely water content of 5.43%; crude protein content 12%; crude fiber content 2,34%; BETN levels 75.10. From this research, it was found that green tea substitution increased the phenol content of millet cereal, nutritional content and for taste was acceptable to consumers with the addition of 5% green tea.

Keywords: *functiona, jewawut, cereals, substitution, green tea.*

PENDAHULUAN

Jewawut atau millet (*Setaria italica* L.) merupakan salah satu jenis sereal yang populer di beberapa wilayah di Indonesia seperti Sulawesi Barat, Pulau Buru, NTT dan Jawa Tengah. Jewawut berbentuk biji kecil-kecil dengan diameter sekitar 1 mm (Balitbang Pertanian, 2017), dan merupakan salah satu sumber pangan yang berpotensi dalam diversifikasi pangan. Hal ini karena jewawut kaya akan protein albumin dan globulin. Jewawut dapat dijadikan sebagai sumber energi, protein, kalsium, vitamin B-1, Riboflavin (B-2), sedangkan nutrisi lainnya setara dengan beras. Pemanfaatan Jewawut dalam diversifikasi berbagai produk olahan memerlukan teknologi pengolahan yang sesuai, sehingga komponen pangan fungsional tersebut tetap berada dalam pangan siap konsumsi (Suarni, 2012).

Hasil penelitian di Universitas Sumatra Utara (USU) melaporkan bahwa millet mengandung asam glutamat yang apabila bergabung dengan senyawa lain menyebabkan rasa enak pada makanan. Di Jawa Timur jewawut millet digunakan untuk bahan bubur, mie dan kue kering (Publikasi USU 2013). Di Sulawesi Barat masyarakat Balanipa masih mengolah jewawut secara tradisional yaitu jewawut yang telah disosoh dicampur dengan gula merah dan kelapa biasa disebut sebagai baje. Jewawut/millet mengandung senyawa penting seperti vitamin B, anti oksidan, bioaktif dan serat. Hal ini menunjukkan bahwa jewawut merupakan salah satu pangan fungsional yang harus dikembangkan lebih lanjut.

Jewawut memiliki kandungan mineral yang lebih besar dibanding beras, setidaknya dua kali jumlah kalsium beras (Malik, 2015), mikronutrien lain yang dimiliki adalah beta karoten yang keberadaannya melimpah, sebagian besar konsumen mencari mikronutrien seperti beta karoten dalam

ekstrak dan kapsul, namun jiwawut menyediakannya dalam jumlah yang besar (Malik, 2015). Jiwawut memiliki karakteristik fisikokimia yang lebih baik dibanding jenis sereal lainnya, sehingga dapat diaplikasikan pada olahan pangan untuk mengurangi penggunaan tepung terigu (Ningrum dkk, 2020). Alternative pengembangan jiwawut salah satunya adalah dalam bentuk sereal. Sereal Jiwawut merupakan salah satu bentuk diversifikasi pangan yang memiliki fungsi sebagai makanan pengganti sarapan yang lebih praktis dan telah memenuhi standar pemenuhan gizi bagi masyarakat. Berdasarkan penelitian Hildayanti (2012), jenis jiwawut terbaik untuk pembuatan sereal yaitu jenis jiwawut biasa yang disosoh, namun menurut penelitian Yanuwar (2009), bahwa waktu sosoh mempengaruhi kadar fenolik dalam millet atau jiwawut, semakin lama waktu penyosohan maka semakin berkurang kadar fenolnya. Senyawa fenolik sereal berkorelasi positif dengan aktivitas antioksidan. Semakin besar jumlah fenol total, akan semakin besar pula aktivitas antioksidannya. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan substitusi teh hijau agar senyawa fenolik dapat bekerja secara optimal sebagai antioksidan. Teh hijau dinilai menambahkan sifat antioksidan dari sereal jiwawut yaitu menambah senyawa fenol yang terkandung dalam sereal jiwawut. Selain itu kandungan polifenol pada teh hijau mampu menurunkan daya cerna pati pada jenis sereal (Meutia, 2013). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk membuat produk sereal Jiwawut dengan substitusi teh hijau sebagai pangan fungsional dengan tujuan untuk mengetahui kadar fenol, kandungan gizi dan daya terima konsumen.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, roller, timbangan, alat pengering, *stopwatch*, dan termometer, gelas piala, gelas ukur, serta alat-alat lain yang digunakan untuk analisis kimia, kertas label.

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *flakes* ini adalah jiwawut, air, vanili, bubuk teh hijau, aluminium foil, tissue, kertas label, gula dan garam.

Tahapan Penelitian Pembuatan Produk

Penelitian ini dimulai dengan memilih jiwawut yang baik dan berkualitas, selanjutnya proses pembuatan sereal jiwawut dengan menggunakan jiwawut sosoh dan telah dilakukan penambahan bubuk teh hijau sesuai perlakuan. Seperti terlihat pada gambar 1.

Pembuatan produk sereal jiwawut mengacu pada penelitian Hildayanti (2012) yang melakukan studi pembuatan flakes dari jiwawut, namun dalam penelitian ini dilakukan penambahan teh hijau dengan tujuan menambah sifat fungsional dari flakes atau sereal jiwawut khususnya kandungan fenolnya. Mengacu pada penelitian Hildayanti (2012). Dipilih formulasi terbaik berdasarkan kadar nutrisi flakes yang dihasilkan yaitu berdasarkan perlakuan perendaman 60 menit dan pengukusan 30 menit. Selanjutnya formulasi sereal dengan 4 jenis perlakuan yaitu tanpa penambahan teh hijau (P0), penambahan teh hijau pada sereal jiwawut dengan tiga perlakuan yaitu penambahan teh hijau sebanyak 5 % (P1), 10% (P2) dan 20 % (P3).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dalam rangka mengetahui tingkat penerimaan konsumen atau panelis berdasarkan tingkat kesukaan atau skala hedonik pada produk yang dihasilkan. Uji organoleptik merupakan uji yang menggunakan indra manusia yaitu penglihatan, penciuman, pengecap, dan indra peraba. Mutu sensoris yang akan dinilai pada penelitian ini adalah

warna, aroma, tekstur dan rasa dimana Menurut Laksmi (2012), uji organoleptik dilakukan pada empat parameter yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur karena suka atau tidaknya konsumen terhadap suatu produk dipengaruhi oleh warna, bau, rasa, dan rangsangan mulut. Dari hasil tersebut dapat diketahui produk mana yang merupakan produk terbaik menurut panelis. Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah panelis agak terlatih yang berjumlah 15 orang.

Tahapan Penelitian

Sebanyak 200 gram jiwawut sosoh, dimana jiwawut sosoh tersebut dilakukan pencucian. perendaman dilakukan dengan air selama 60 menit, kemudian dilanjutkan dengan pengukusan selama 30 menit. Tahap selanjutnya melakukan pencampuran adonan yaitu dengan penambahan gula 10 %, garam 2 % dan vanili 2%, kemudian menambahkan the hijau bubuk sebanyak 5 %, 10 %, dan 20%. Selanjutnya membentuk lembaran dengan pemipihan dan pencetakan. Tahap selanjutnya dilakukan pengovenan selama 25 menit pada suhu 140⁰ C. setelah Produk dihasilkan kemudian dilakukan tahapan pengamatan komposisi kimia yaitu, analisis kadar air, protein, karbohidrat, fenol, terakhir dilakukan uji organoleptik

Analisis Proksimat

Analisis proksimat yaitu kadar air dengan metode pengeringan (Astuti, 2007), kadar protein menggunakan metode kjedal menggunakan destruksi Gerhardt Kjeldatorm (Magomya et al, 2014) kadar karbohidrat menggunakan metode perhitungan *by difference* (Winarno, 2002) dan total fenol dengan metode penambahan dengan FeCl₃ (Andayani et al. 2008)

Rancangan Penelitian Penelitian dilakukan dengan dua tahap yaitu pertama adalah uji organol pada 4 formulasi (T0, T1, T2, T3) berdasarkan tingkat kesukaan

selanjutnya tahap kedua hasil formulasi terbaik berdasarkan uji organol dilakukan uji kimia (kadar air, Karbohidrat, protein, lemak dan uji kadar fenol). Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap 4 x 3 (4 perlakuan dan 3 ulangan). Adapun perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

P0 = Tanpa Penambahan bubuk teh hijau
P1 = Penambahan bubuk teh hijau 5 %
P2 = Penambahan bubuk teh hijau 10 %
P3 = Penambahan bubuk teh hijau 20 %

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Organoleptik dan Kimiawi Flakes Jewawut dengan dan Tanpa Penambahan Teh hijau

Uji Organoleptik

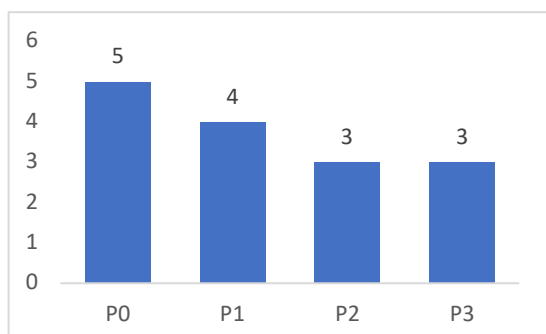
Uji organoleptik dilakukan dalam rangka mengetahui tingkat penerimaan konsumen atau panelis berdasarkan tingkat kesukaan atau skala hedonik pada produk yang dihasilkan. Uji organoleptik merupakan uji yang menggunakan indra manusia yaitu penglihatan, penciuman, pengecap, dan indra peraba. Mutu sensoris yang akan dinilai pada penelitian ini adalah warna, aroma, tekstur dan rasa. Menurut Laksmi (2012), uji organoleptik dilakukan pada empat parameter yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur karena menurut panelis suka atau tidaknya konsumSen terhadap suatu produk dipengaruhi oleh warna, bau, rasa, dan rangsangan mulut. Dari

hasil tersebut dapat diketahui produk mana yang merupakan produk terbaik menurut panelis. Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah panelis agak terlatih yang berjumlah 15 orang.

Warna

Warna merupakan atribut mutu yang pertama dapat dinilai oleh panelis. Warna merupakan salah satu faktor yang

mempengaruhi penilaian konsumen pada suatu produk, penerimaan suka atau tidaknya konsumen terhadap suatu produk dipengaruhi oleh warna, bau, rasa, dan rangsangan mulut. Dari hasil tersebut dapat diketahui produk mana yang merupakan produk terbaik konsumen terhadap produk pangan berkaitan dengan warna yaitu apakah warna tersebut sesuai untuk produk pangan ataukah warna tersebut dianggap menyimpang atau mengganggu selera konsumen. Warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan (Winarno, 1992).

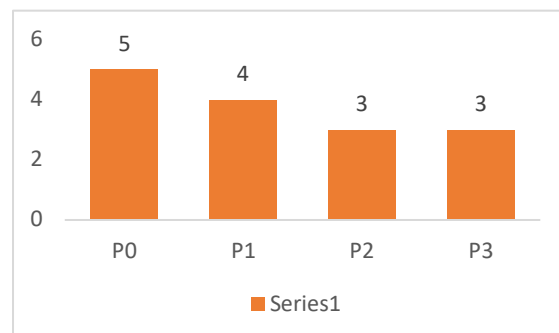


Gambar 2. Hasil uji organoleptik terhadap warna sereal jowawut

Hasil uji organoleptik warna sereal jowawut diperoleh bahwa perlakuan P0 atau tanpa penambahan bubuk teh hijau memiliki nilai hedonik tertinggi yaitu 5 (suka), sedangkan P1, P2, dan P3 memiliki nilai 4 (agak suka). Warna pada produk sereal jowawut terbentuk dikarenakan proses pengukusan dan pemanggangan. Hasil penelitian Pratama (2019) menunjukkan bahwa adanya pengaruh antara proses pemanggangan dengan warna, aroma, dan tekstur flakes, hal ini karena adanya reaksi antara suhu pemanggangan dengan kandungan karbohidrat. Adanya pemanggangan mengakibatkan terjadi reaksi pencoklatan non enzimatis karena adanya glukosa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (2009), bahwa apabila gula terus dipanaskan hingga mencapai titik leburnya maka mulailah terjadi karamelisasi sukrosa.

Aroma

Aroma merupakan salah satu atribut mutu pangan yang mudah dikenali. Pada penelitian ini perlakuan penambahan teh hijau pada produk sereal jowawut menurut panelis cenderung memiliki aroma khas teh hijau yang cukup kuat dimana hasil uji organoleptik terhadap produk dapat dilihat pada diagram dibawah ini:



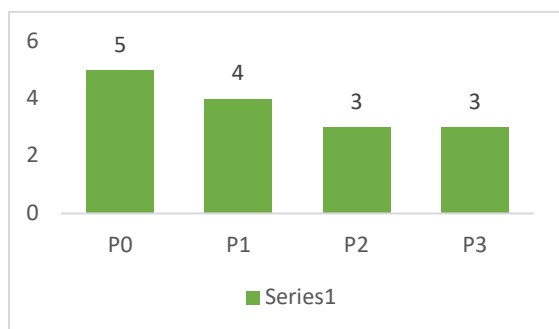
Gambar 3. Hasil uji organoleptik terhadap aroma sereal jowawut

Aroma pada perlakuan tanpa penambah teh hijau lebih disukai panelis dengan nilai hedonik 5, sedangkan pada perlakuan P1 (teh hijau 5%), P2 (teh hijau 10%) dan P3 (teh hijau 20%) agak disukai dengan nilai hedonik 4. Aroma pada perlakuan penambahan teh hijau cenderung tajam hal ini karena adanya senyawa volatil yang dikandung dari teh hijau sehingga hal inilah yang mempengaruhi aroma pada sereal jowawut. Pada penelitian Palupi dan Widianingsih (2015), menjelaskan penambahan bahan pangan dengan kandungan volatil yang tinggi akan memberi aroma yang semakin kuat dan menurut Rohdiana (2009), aroma merupakan aspek kritis dalam kualitas yang dapat menentukan diterima tidaknya teh tersebut oleh konsumen, beberapa senyawa yang membentuk aroma pada teh hijau adalah linalool dan geraniol.

Tekstur

Tekstur produk sereal jowawut yang dihasilkan yaitu agak kasar, dan pada perlakuan tanpa penambahan teh hijau

(P0) cenderung mudah patah. Tekstur merupakan salah satu atribut mutu yang menentukan apakah produk sereal disukai atau tidak oleh masyarakat. Berdasarkan uji organoleptik terhadap produk sereal jiwawut dapat dilihat pada diagram dibawah ini:



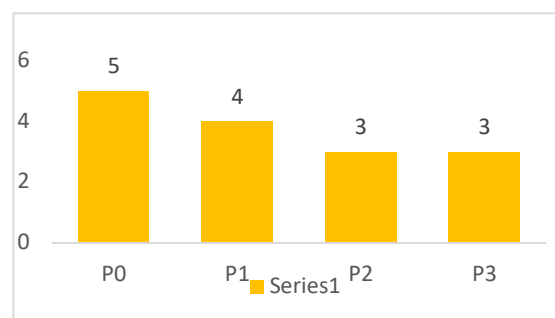
Gambar 3. Hasil uji organoleptik terhadap tekstur sereal jiwawut

Berdasarkan hasil organoleptik rasa, panelis cenderung kurang suka pada perlakuan P2 dan P3, yaitu masing-masing penambahan teh hijau 10% dan 20 %. Sedangkan pada perlakuan P0 dan P1 panelis memberikan penilaian masing pada skala 5 (suka) dan 4 (agak suka). Rasa pada produk sereal dengan penambahan teh hijau cukup kuat dan rasa khas the hijau cukup dominan sehingga menjadi faktor dominan yang mempengaruhi cita rasa produk sereal jiwawut. Hal ini sesuai dengan pendapat Rohdiana (2009), bahwa golongan kimia dalam teh yang paling besar perannya dalam membentuk cita rasa, komponen yang paling dominan yaitu polifenol yang mengandung flavonol dan asam-asam kadar flavonol sekitar 75% dari total polifenol.

Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor penilaian panelis yang penting karena merupakan atribut mutu yang juga menentukan diterima tidaknya suatu produk oleh konsumen. Rasa pada produk sereal jiwawut baik yang tanpa perlakuan maupun dengan perlakuan dipengaruhi juga oleh adanya bahan tambahan yaitu garam, gula dan vanili. Dimana nilai

organoleptik rasa dari produk sereal jiwawut dapat dilihat pada diagram berikut



Gambar 5. Hasil uji organoleptik terhadap rasa sereal jiwawut yang dihasilkan

Berdasarkan hasil organoleptik rasa, panelis cenderung kurang suka pada perlakuan P2 dan P3, yaitu masing-masing penambahan teh hijau 10% dan 20 %. Sedangkan pada perlakuan P0 dan P1 panelis memberikan penilaian masing pada skala 5 (suka) dan 4 (agak suka). Rasa pada produk sereal dengan penambahan teh hijau cukup kuat dan rasa khas the hijau cukup dominan sehingga menjadi faktor dominan yang mempengaruhi cita rasa produk sereal jiwawut. Hal ini sesuai dengan pendapat Rohdiana (2009), bahwa golongan kimia dalam teh yang paling besar perannya dalam membentuk cita rasa, komponen yang paling dominan yaitu polifenol yang mengandung flavonol dan asam-asam kadar flavonol sekitar 75% dari total polifenol

Analisis Kimia Tabel 1. Hasil uji proksimat sereal jiwawut dengan penambahan teh hijau

Nomor	Kode Sampel	Komposisi (%)					SNI fenol
		Air	Protein Kasar	Serat Kasar	BETN	Fenol (ppm)	
1	Tanpa Teh Hijau	7,54	11,17	2,11	75,52	546,54	Min 15 %
Standar D		0.17	0.16	0.13	0.13	0.1	
2	5 % Teh Hijau	5,43	12,00	2,34	75,10	593,79	

***Ket :**

1. Semua fraksi dianalisis berdasarkan contoh asli
2. BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Kadar air

Salah satu parameter penting yang perlu dianalisis pada penelitian ini adalah kadar air flakes jowar. Sebagai salah satu bahan makanan kering, maka flakes jowar diharapkan memiliki kadar air yang rendah sehingga dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Tingginya kadar air memudahkan berkembangnya jamur pada bahan makanan. Berdasarkan data syarat mutu flakes SNI 01-4270-1996, kadar air maksimum adalah sebesar 3.0%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air pada flakes jowar yang diamati masih cukup tinggi, baik dengan penambahan teh hijau 5% maupun tanpa penambahan teh hijau. Tingginya kadar air tersebut diduga disebabkan oleh proses penyimpanan flakes selama tahap pembuatannya.

Protein

Protein merupakan salah satu parameter senyawa organik yang diuji pada penelitian ini. Konsentrasi protein yang tinggi dapat meningkatkan nilai jual flakes jowar. Protein merupakan senyawa yang terbentuk dari asam amino. Menurut (Gisca dan Rahayuni, 2013), asam amino merupakan bahan pembentuk sebagian besar senyawa-senyawa penting seperti koenzim, hormon, dan asam nukleat. Berdasarkan data syarat mutu flakes SNI 01-4270-1996, konsentrasi minimum protein adalah sebesar 5.0%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar protein pada flakes jowar, baik tanpa penambahan teh hijau maupun dengan penambahan teh hijau 5% cukup tinggi. Data hasil analisis bahan kimia juga menunjukkan bahwa kadar protein pada flakes jowar

dengan penambahan teh hijau 5% lebih tinggi dibanding flakes tanpa teh hijau. Hal ini diduga disebabkan oleh cukup tingginya kadar protein pada teh hijau,

sehingga menambah konsentrasi protein yang terdapat pada flakes jowar.

Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu komponen terbesar dalam produk sereal jowar. Karbohidrat kompleks terdiri dari serat kasar dimana berdasarkan sifat kelarutannya terdiri dari serat larut air dan serat tidak larut air. Serat larut air seperti pektin, gum, dan gel sedangkan serat tidak larut air seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin (Utami, 2007). Serat kasar disusun oleh selulosa, lignin dan menurut Simanjuntak (2014) dengan berkurangnya air dalam bahan pangan, kandungan senyawa lainnya seperti lemak, protein dan karbohidrat akan meningkat. Karena karbohidrat meningkat maka kadar serat kasar dalam bahan tersebut akan meningkat. Dari hasil uji kimia, karbohidrat pada penambahan teh hijau lebih rendah yaitu 75,10 % dibandingkan tanpa penambahan teh hijau. Hal ini karena kandungan polifenol pada teh hijau menurunkan triglesirida. Hal ini sesuai dengan penelitian dalam Cahyani dkk (2015) yang menyebutkan bahwa diantara kandungan polifenol dalam teh hijau terutama epigallocatekin galat (EGCG) secara signifikan mengurangi asupan makan, berat badan, kolesterol dan trigliserida. Kadar karbohidrat flakes jowar dengan dan tanpa teh hijau juga telah memenuhi standar SNI yaitu minimal 60,0% (SNI 01-4270-1996).

Fenol

Fenol merupakan salah satu senyawa kimia penting yang terdapat pada makanan maupun bahan makanan. Peran senyawa fenol sebagai antioksidan menjadi faktor utama pentingnya senyawa ini pada makanan, salah satunya pada flakes jowar yang diamati pada penelitian ini. Hasil analisis bahan kimia menunjukkan bahwa konsentrasi fenol pada flakes jowar dengan penambahan teh hijau 5% lebih tinggi dibanding flakes jowar tanpa penambahan teh hijau. Hal ini dapat

disebabkan oleh pengaruh penambahan teh hijau pada flakes jiwawut. Teh hijau dikenal sebagai salah satu hasil olahan yang memiliki konsentrasi fenol yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan dalam proses pengolahan teh hijau sangat meminimalisir terjadinya memar pucuk yang dapat mengakibatkan oksidasi enzimatis, sehingga kadar polifenol pada teh hijau tetap terjaga (Anggraini, 2017).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan teh hijau maningkatkan kadar fenol dalam sereal jiwawut, mampu meningkatkan kadar gizi pada sereal jiwawut utamanya protein dan fenol. Penerimaan konsumen berdasarkan organoleptik rasa yang terbaik adalah pada penambahan teh hijau 5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebayo, A, H., Tan, N, H., Akindahunsi, A, A., Zeng, G, Z., and Zhang, Y, M. 2010. Anticancer and antiradical scavenging activity of *Ageratumconyzoides* L, (Asteraceae), *Phcog*, Mag, no. 6. 6266.
- Ahmad M, Baba, W.N., Shah U, Gani A, and Gani, A. 2014. Nutraceutical Properties of the Green Tea Polyphenols. *J Food Process Technology*. 5: 390.
- Arifin, B. 2011. Membangun kemandirian dan kedaulatan pangan: Kongres Ilmu Pengetahuan Indonesia (IPNAS) X. Jakarta. Publikasi Universitas Sumatra Utara.
<http://www.Repository.usu.Ac.id.s>
[1 Juni 2017].
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2010. Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta.
- Jiwawut Kaya Kandungan Nutrisi. Maros: Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
<http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/2823/>. [31 Mei 2017].
- Bhuja, P. 2009. Identifikasi dan Karakterisasi Tampilan Agronomis Jiwawut Lokal Nusa Tenggara Timur: Upaya Merevitalisasi Keragaman Ketersediaan Pangan Nasional. <http://www.goole.co.id>. [2 Juni 2017].
- Chacko, S,M,I, Thambi, P,T, Kuttan, R, and Nishigaki, I. 2010. Beneficial effects of green tea, a literature review. *Chin Med*, 5 : 13.
- Haryadi. 2006. Teknologi Pengolahan Beras. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Herlina, E, dan Nuraeni, F. 2014. Pengembangan Produk Pangan Fungsional Berbasis Ubi Kayu (*Manihot esculenta*) Dalam Menunjang Ketahanan Pangan. *Jurnal Sains Dasar* Vol. 3 No. 2: 142 – 148.
- Hildayanti. 2012. Studi Pembuatan Flakes Jiwawut [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Hotz, C, and Gibson, R, S. 2007. Traditional Food-Processing and Preparation Practices to Enhance the Bioavalability of Micronutriens in Plant-Based Diets. *J Nutr* 137: 10971100.
- Jamaluddin, Budi Rahardjo, Pudji Hastuti & Rochmadi. 2011. Model Matematika Optimasi Untuk Perbaikan Proses Penggorengan Buah. *Jurnal Teknik Industri* Vol. 12 Vakum Terhadap Tekstur Kerupuk
- Balitbang, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2017. No.1: 82-89.
- Leder, I. 2004. Cultivated Palnts, Primarily as Food Sources. Eolss Publishers, Abu Dhabi.
- Malik, S.2015. Pearl Millet-Nutritional

- Mayasari, O. 2011. Pembuatan Serbuk Minuman Sereal Jewawut (*Pennisetum glaucum*) Instan dan Uji Penerimaan Konsumennya [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- McDonough, C, M, dan Rooney, L,W. 2000. Structural characteristics of millet using scanning electron and fluorescence microscopy. Food Microstructure Vol 5: 247-256.
- Mutia. 2013. Pengaruh Penambahan Ekstrak Teh Hijau Pada Pengolahan Beras Ekstrusi Terhadap Penurunan Indeks Glikemik [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ningrum, A.S. Rahmawati, Muhammad Aqil.2017. Karakteristik Tepung Jewawut (*Foxtail Millet*) Varietas Lokal Majene dengan Perlakuan Perendaman. Jurnal Penelitian Pasca panen Pertanian. Vol. 14 No.1: 11 - 21
- Puspawati, G, A, K, P. 2009. Kajian Aktivitas Proliferasi Limfosit dan Kapasitas Antioksidan Sorgum (*Sorghum bicolor L. Moench*) dan Jewawut (*Pennisetum sp.*) Pada Tikus Sprague Dawley [Tesis]. Bogor : Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Salimi, Yuszda K, Fransiska, R, Zakaria, P, Bambang, P, dan Widowati, S. 2011. Pengaruh Penyosohan Serealia Sorgum dan Jewawut Terhadap Kandungan Gizi, Ekstrak serat β Glukan dan Aktivitas Proliferasi Sel Limfosit. Institut Pertanian Bogor.
- Suarni. 2013. Pengembangan Pangan Tradisional Berbasis Jagung Mendukung Diversifikasi Pangan. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Iptek Tanaman Pangan Vol. 8 No. 1:80-85.
- Suherman, O, Zairin, M, dan Awaluddin. 2009. Keberadaan dan Pemanfaatan Plasma Nutfah Jewawut di Kawasan Lahan Kering Pulau Lombok. <http://ntb.litbang.deptan.go.id>. [30 Mei 2017].
- Taylor, J, R, N, dan Emmambux, M,N. 2004. Gluten-free foods and beverages from millets, Di dalam: Abendt, E, K, dan Dal Bello, F, Gluten-Free Cereal Products and Beverages. Departement of Food and Nutritional Sciences, University Cork Ireland, Amsterdam.
- Vanisha, S, Nambiar, J, J, Dhaduk, N, Sareen, T, Shahu and R, Desai. 2011. Potential Functional Implications of Pearl millet (*Pennisetum glaucum*) in Health and Disease Journal of Applied. Pharmaceutical Science Vol. 01 No. 10: 62-67.
- Wan, X, Li, D, dan Zhang, Z. 2008. Antioxidant Properties and Mechanism of Tea Polyphenols. Nutraceutical Science and Technology, Tea and Tea Products. Chemistry and Health-Promoting Properties Vol 8 No. 8: 131-159.
- Winarno, F. G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. Hasil-hasil Simposium Penganekaragaman Pangan Prakarsa Swasta dan Pemda Menuju Keanekaragaman Pangan Masyarakat Indonesia. Di dalam Hariadi, P., B. Krisnamurti, F. G. Winarno. Penganekaragaman Pangan Prakarsa Swasta dan Pemda. Forum Kerja Penganekaragaman Pangan, Jakarta.
- Yanuwar, W 2009. Studi Aktivitas Antioksidan dan Imunomodulator Serealia Lokal Non Beras [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.