PENGARUH VARIETAS BERAS DAN SUMBER ANTOSIANIN TERHADAP KARAKTERISTIK BERAS INSTAN

SKRIPSI

Disusun Oleh :

IRENE S. SIDABUTAR

16/ 18534/ THP/ STIPP

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN STIPER

YOGYAKARTA

2020

SKRIPSI

Diajukan kepada Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

Untuk memenuhi sebagian dari persyaratan

Guna memperoleh derajat Strata Satu (S1) pada

Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

Disusun Oleh :

IRENE S. SIDABUTAR
16/ 18534/THP/ STIPP

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN STIPER

YOGYAKARTA

2020

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIETAS BERAS DAN SUMBER ANTOSIANIN TERHADAP KARAKTERISTIK BERAS INSTAN

Dipersembahkan dan disusun oleh :

IRENE S. SIDABUTAR
16/ 18534/THP/ STIPP

Telah dipertanggungjawabkan dihadapkan Dosen Pembimbing dan Penguji pada tanggal 11 Februari 2020

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu
Persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar
Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

Yogyakarta, 28 Februari 2020
Mengetahui

Dosen Pembimbing I	Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
(Dr. Maria Ulfah, S.TP, MP)	(Dr. Ir. Ida Bagus Banyuro Partha, MS)
Dosen Pembimbing II	
(Ir. Sunardi, MSi)	

KATA PENGANTAR

Tiada kata selain segala puji dan syukur yang dapat penulis haturkan kehadirat Tuhan YME yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya hingga terselesaikannya skripsi ini.

Skripsi yang di tulis oleh penulis dengan judul "Pengaruh Varietas Beras dan Sumber Antosianin Terhadap Karakteristik Beras Instan" ini tentu tak terlepas dari doa, bantuan dan dukungan banyak pihak. Oleh karenanya, dengan penuh rasa hormat, dan ucapan terimakasih setulus hati penulis sampaikan kepada :

1. Dr. Ir. Harsawardana, M. Eng. selaku Rektor Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
2. Dr. Ir. Ida Bagus Banyuro Partha, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Instiper Yogyakarta.
3. Ir. Sunardi, MSi. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Instiper Yogyakarta serta Dosen Pembimbing II penulis.
4. Dr. Maria Ulfah, S.TP, MP. selaku Dosen Pembimbing I penulis.
5. Seluruh dosen dan staf Instiper yang telah membantu secara keseluruhan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan bantuan secara moril dan materil dan mendoakan atas kesuksesan penulis.
7. Teman-teman di Fakultas Teknologi Pertanian dan rekan seperjuangan yang telah membantu dalam pelaksanaan maupun dalam penyusunan skripsi ini.

Atas ketidaksempurnaan diri sebagai manusia, penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna. Maka dari itu, kritik dan saran yang bersifat konstruktif guna perbaikan skripsi ini sangatlah penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat membuka wawasan pengetahuan kita semua.

Yogyakarta, 11 Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Sampul i

Halaman Pengesahan ii

Kata Pengantar iii

Daftar Isi v

Daftar Tabel vii

Daftar Gambar ix

Daftar Lampiran x

Intisari xi

I. Pendahuluan 1

A. Latar Belakang 1

B. Tujuan Penelitian 4

C. Manfaat Penelitian 4

II. Tinjauan Pustaka 6

A. Padi *(Oryza sativa)* 6

B. Beras instan 11

C. Antosianin 15

D. Bunga telang 21

E. Buah naga 24

F. Buah manggis 27

III. Metodologi Penelitian 29

A. Waktu Dan Tempat Penelitian 29

B. Alat Dan Bahan 29

C. Metode Penelitian 29
D. Prosedur Penelitian 31
E. Evaluasi Hasil Penelitian 32
IV. Hasil Dan Pembahasan 34
A. Sumber Antosianin 34
B. Beras Instan 36
1. Aktivitas Antioksidan 36
2. Kadar Air 39
3. Waktu Rehidrasi 41
4. Gula Reduksi 44
5. Organoleptik 47
V. Kesimpulan Dan Saran 60
A. Kesimpulan 60
B. Saran 60
Daftar Pustaka 61
Lampiran 67

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persyaratan mutu beras sesuai SNI 6128-2008 11

Tabel 2. Komposisi kimia beras pecah kulit per 100 g 12

Tabel 3. Faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin 17

Tabel 4. Kadar senyawa aktif mahkota bunga telang 23

Tabel 5. Kandungan nilai gizi per 100 gr buah naga merah 25

Tabel 6. Kandungan nutrisi kulit buah manggis per 100 gram 29

Tabel 7. Tata letak dan urutan eksperimental (TLUE) 31

Tabel 8. Data Analisis Antosianin Total 36

Tabel 9. Analisis Keragaman pengaruh dari varietas beras dan jenis antosianin terhadap karakteristik beras instan 39

Tabel 10. Analisis keragaman aktivitas antioksidan beras instan 39

Tabel 11. Hasil uji jarak berganda Duncan aktivitas antioksidan (%) beras instan ... 40

Tabel 12. Data primer analisi kadar air beras instan. 42

Tabel 13. Kadar air beras instan 42

Tabel 14. Hasil Rerata Kadar Air 43

Tabel 15. Data primer waktu rehidrasi beras instan 44

Tabel 16. Uji keragaman waktu rehidrasi beras instan 45

Tabel 17. Hasil rerata waktu rehidrasi beras instan 45

Tabel 18. Data primer analisis gula reduksi dari varietas beras dan jenis antosianin terhadap karakteristik beras instan 47

Tabel 19. Hasil analisis keragaman kadar gula reduksi beras instan 47

Tabel 20. Hasil rerata waktu rehidrasi beras instan 48

Tabel 21. Data analisis kimia dan fisik secara keseluruhan 49

Tabel 22. Data primer analisis organoleptik warna beras instan 51

Tabel 23. Hasil analisis uji kesukaan terhadap warna beras instan..... 51

Tabel 24. Hasil uji berjarak ganda Duncan..... 52

Tabel 25. Data primer uji organoleptik aroma pada beras instan 54

Tabel 26. Hasil analisis keragaman organoleptik aroma beras instan 54

Tabel 27. Hasil rerata organoleptik aroma beras instan..... 55

Tabel 28. Data primer Uji organoleptik rasa beras instan..... 56

Tabel 29. Hasil analisis keragaman organoleptik rasa beras instan 57

Tabel 30. Rerata uji organoleptik rasa 57

Tabel 31. Data primer uji organoleptik tekstur beras instan 58

Tabel 32. Hasil analisis keragaman organoleptik tekstur beras instan..... 59

Tabel 33. Rerata uji organoleptik tekstur..... 59

Tabel 34. Data kesukaan secara keseluruhan..... 61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi buah gabah 8

Gambar 2. Bunga Telang 22

Gambar 3. Kulit buah naga 26

Gambar 4. Buah manggis 28

Gambar 5. Diagram Pembuatan Ekstrak Antosianin 33

Gambar 6. Diagram alir pembuatan beras instan 34

Gambar 7. Kulit buah manggis dan ekstrak kulit manggis (a),
buah naga dengan ekstrak kulit buah naga (b),
bunga telang dengan ekstrak bunga telang (c) 37

Gambar 8. Beras instan dengan penambahan sumber antosianin(a),
beras instan yang di-*recooking* (b) 50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Analisis antosianin total dengan metode perbedaan pH 68

Lampiran II. Uji Aktivitas Antioksidan 69

Lampiran III. Kadar air 70

Lampiran IV. Analisis Gula Reduksi Metode *Nelson-Somogyi*.....71

Lampiran V. Uji Organoleptik 73

Lampiran VI. Dokumentasi Penelitian.....75

Lampiran VII. Analisis antioksidan beras instan. 78

Lampiran VIII. Analisis kadar air 84

Lampiran IX. Analisis Gula reduksi 87

Lampiran X. Analisis kesukaan warna beras instan.....90

Lampiran XI. Analisis kesukaan rasa.....96

Lampiran XII. Analisis kesukaan aroma.....99

Lampiran XIII. Analisis kesukaan tekstur 102

Lampiran XIV. Analisis Waktu rehidrasi 105

PENGARUH VARIETAS BERAS DAN SUMBER ANTOSIANIN TERHADAP KARAKTERISTIK BERAS INSTAN

Intisari

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh varietas beras dan sumber antosianin terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik nasi instan yang dihasilkan, mengetahui aktivitas antioksidan tertinggi pada beras instan dan mendapatkan varietas beras dan jenis antosianin yang menghasilkan beras instan yang disukai konsumen.

Penelitian dilakukakan dengan rancangan blok lengkap (RBL) dengan 2 faktor yaitu faktor pertama variasi beras yaitu IR-64 (A1), Rojolele (A2), Ciherang (B3) dan faktor kedua sumber antosianin yaitu bunga telang (B1), kulit buah naga (B2), kulit manggis (B3).Analisis yang dilakukan adalah analisis antosianin, aktivitas antiosidan, kadar air, kadar gula reduksi dan uji organoleptik (warna, aroma, tekstur, rasa).

Hasil yang didapatkan sesuai dengan tujuan penelitian yaitu varietas beras dan sumber antosianin berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan dan kesukaan warna akan tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar air, gula reduksi, kesukaan aroma, tekstur dan rasa beras instan. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada sumber antosianin yang berupa kulit buah naga dengan rerata 75,23%. Beras instan yang memiliki kandungan antioksidan tertinggi adalah beras instan dengan varietas rojolele (A2) dan sumber antosianin dari kulit buah naga (B3). Beras instan yang paling disukai panelis adalah beras instan dengan varietas rojolele (A2) dan sumber antosianin dari bunga telang (B1).

Kata kunci : Varietas beras, antosianin, bunga telang,kulit buah naga, kulit buah manggis.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beras adalah salah satu bahan makanan pokok yang mendominasi di Indonesia dikonsumsi oleh lebih dari 90% dari keseluruhan penduduk (Pusdatin, 2013). Menu makanan utama berkarbohidrat yang biasanya dihidangkan dalam jumlah banyak disebut sebagai makanan pokok (Marwanti, 2000). Tingkat konsumsi beras sebesar 97,4045 kg/kapita/tahun membuat Indonesia sebagai konsumen beras yang relatif tinggi (Pusdatin, 2014).

Beras terdiri dari berbagai macam varietas, dan semua varietas ini agar menjadi beras yang dapat dikonsumsi, tentunya harus melalui penggilingan. Teknologi penggilingan padi dapat dilakukan secara bertahap yaitu sistem penggilingan proses gabah menjadi beras pecah kulit hingga beras sosoh. Salah satu penyebab tingginya persentase beras patah ialah saat penggilingan dan penyosohan yang umumnya belum menerapkan sistem jaminan mutu, bahkan sebagian besar belum mengetahui standar mutu beras, sehingga beras yang dihasilkan bermutu rendah (Handayani *et al.*, 2013).

Proses pertama dalam penggilingan padi adalah pemisahan sekam dari biji beras yang tersusun atas perikarp, pembungkus biji, aleuron, dan endosperm. Lapisan terluar beras yang tersosoh selama penggilingan merupakan bagian yang terpenting dalam menentukan komposisi gizi biji. Penggilingan mempunyai pengaruh terhadap komposisi kimia beras seperti lemak, mineral, tiamin, fosfat dan pigmen yang terkonsentrasi pada lapisan

luar, serta menurunnya kandungan bukan pati dengan makin ke tengahnya bagian dari biji. Dengan demikian, lapisan terluar beras yang tersosoh selama penggilingan merupakan bagian yang terpenting dalam menentukan komposisi gizi biji (Prabowo, 2006).

Semakin tinggi derajat penyosohan makin putih warna beras giling yang dihasilkan. Akan tetapi, makin putih beras tersebut, makin miskin dengan zat-zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Beras pecah kulit mengandung vitamin lebih besar dari pada beras giling. Penyosohan menurunkan secara drastis kadar vitamin B kompleks sampai 50% atau lebih. Kadar vitamin B1 pada beras pecah kulit adalah 0.32 mg/100 g, kemudian menurun menjadi 0.12 mg/100 g pada beras giling, dan menjadi 0.02 mg/100 g pada nasi (Rahmat, 2010). Bentuk dan penampilan beras merupakan karakteristik pertama yang diamati oleh konsumen ketika memilih dan membeli beras (Litbang Pertanian, 2017).

Beras mengandung beberapa senyawa bioaktif sebagai antioksidan. menyatakan bahwa beras mengandung antioksidan berupa asam fenolik, flavonoid, tokoferol, tokotrienol, antosianin, proantosianidin, γ-oryzanol dan asam fitat Goufo dan Trindade, 2013). Beras memiliki potensi aktivitas antioksidan yang tinggi karena tingginya kandungan senyawa bioaktif. Senyawa bioaktif pada beras berpigmen dapat mengurangi stres oksidatif, mencegah kanker, kardiovaskular, komplikasi diabetes, dan lainnya (Walter dan Marchesan, 2011).

Adanya resiko kesehatan pada manusia meningkat seiring dengan tingginya paparan radikal bebas yang berasal dari radiasi, asap rokok, polusi kendaraan dan pabrik, pestisida, obat-obatan, dan berbagai sumber radikal bebas lainnya. Ketidakseimbangan antara jumlah radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh mengakibatkan terjadinya stres oksidatif. Stres oksidatif memicu berbagai penyakit (WHO, 2018).

Gaya hidup kota yang serba praktis memungkinkan masyarakat modern sulit untuk menghindar dari fast food. Fast food memiliki beberapa kelebihan antara lain penyajian yang cepat sehingga tidak menghabiskan waktu lama dan dapat dihidangkan kapan dan dimana saja, higienis dan dianggap sebagai makanan bergengsi dan makanan gaul (Irianto, 2007). Perubahan dari pola makan tradisional ke pola makan barat seperti fast food yang banyak mengandung kalori, lemak dan kolesterol, ditambah kehidupan yang disertai stress dan kurangnya aktivitas fisik, terutama di kota-kota besar mulai menunjukkan dampak dengan meningkatnya masalah gizi dan penyakit degeneratif seperti jantung koroner, hipertensi dan diabetes mellitus (Khasanah, 2012).

Risiko kesehatan dapat diminimalkan dengan menerapkan gaya hidup sehat, misalnya mengonsumsi makanan yang mengandung antioksidan. Maka perlu adanya makanan yang dapat mengatasi hal tersebut. Antosianin dipercaya berperan dalam sistem biologis, termasuk kemampuan sebagai pengikat radikal bebas (Smith, 2010). Antosianin bermanfaat terhadap kesehatan seperti antineoplastik, antikarsinogenik, antiatherogenik, antiviral,

dan efek antiinflammatory, menurunkan permeabilitas dan fragilitas kapiler dan penghambatan agregasi platelet serta imunitas, semua aktivitas ini didasarkan pada peranannya sebagai antioksidan (Clifford, 2000).

Antosianin merupakan kelompok pigmen yang berwarna merah sampai biru yang tersebar luas pada tanaman. Antosianin tergolong pigmen yang disebut flavonoid. Bunga telang, buah naga, manggis merupakan tumbuhan yang memiliki kandungan antosianin (Hidayat dan Saati, 2006). Kulit buah naga memiliki kandungan antosianin sebesar 1,1 mg/100 ml, bunga telang memiliki kandungan antosianin sebesar 5,40 ± 0,23 mmol/mg, kulit manggis memiliki kandungan antosianin sebesar 6,2 mg/g.

Penambahan ekstrak antosianin pada beras dilakukan untuk menambah nilai fungsional dan menambah nilai gizi pada beras sosoh. Beras menjadi menarik dari segi warna dan beras instan lebih cepat di sajikan.

B. Tujuan

1. Mempelajari pengaruh varietas beras dan sumber antosianin terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik nasi instan yang dihasilkan.
2. Mengetahui varietas beras dan sumber antosianin yang menghasilkan beras instan dengan aktivitas antioksidan tertinggi.
3. Menentukan varietas beras dan sumber antosianin yang menghasilkan beras instan yang disukai konsumen.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah diperolehnya informasi mengenai kemampuan antioksidan ekstrak bunga telang, ekstrak kulit buah naga dan

ekstrak kulit manggis pada beberapa varietas beras, tersedianya beras instan yang kaya antioksidan dan membantu mengatasi, memecahkan dan mencegah masalah penggunaan pewarna sintetik yang dapat mengganggu kesehatan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Padi

1. Definisi

Padi adalah biji-bijian (serealia) dari famili rumput-rumputan (gramine) yang kaya akan karbohidrat sehingga menjadi makanan pokok manusia, pakan ternak dan industri yang mempergunakan karbohidrat sebagai bahan baku (Muchtadi, 1992).

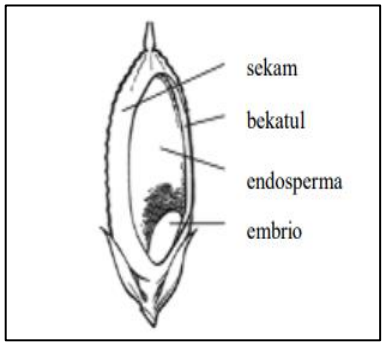
Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman yang di diklasifikasikan ke dalam :

Divisio : *Spermatophyta*
Sub divisio : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledoneae*
Ordo : *Poales*
Famili : *Graminae*
Genus : *Oryza Linn*
Speciesnya : *Oryza sativa* L (Vaughan, 1989).

Hasil panen padi dari sawah disebut gabah. Gabah tersusun dari 15-30% kulit luar (sekam), 4-5% kulit ari, 12-14% bekatul, 65-67% endosperm dan 2-3% lembaga (Koswara, 2009). Endosperm merupakan bagian utama dari butir beras. Granula pati beras memiliki ukuran yang paling kecil dibandingkan serealia yang lain, yaitu dengan ukuran 3-8 μm (Eliasson, 2004). Beras adalah biji gabah yang bagian kulitnya sudah dipisahkan dengan cara digiling dan disosoh menggunakan alat pengupas dan penggiling serta alat penyosoh (Astawan dan Wresdiyati, 2004).

Menurut Made Astawan (2010), pada proses penyosohan beras pecah kulit akan diperoleh hasil beras giling, dedak dan bekatul. Sebagian dari protein, lemak, vitamin, dan mineral akan terbawa dalam dedak, sehingga kadar komponen-komponen tersebut di dalam beras giling menurun. Beras pecah kulit merupakan beras yang telah mengalami proses pemisahan isi dengan kandung lembaga. Beras pecah kulit baru bisa dikonsumsi setelah disosoh menjadi beras giling. Beras giling merupakan beras yang telah mengalami proses penghilangan sekam, lapisan aleuron (dedak) dan kotiledon. Beras giling juga disebut sebagai beras sosoh (Kementan, 2015).

Beras giling yang diperoleh akan berwarna putih karena telah terbebas dari bagian dedaknya yang berwarna cokelat. Bagian dedak padi adalah sekitar 5-7% dari berat beras pecah kulit. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmat (2010) menyebutkan bahwa makin tinggi derajat penyosohan yang dilakukan, makin putih warna beras giling yang dihasilkan. Akan tetapi, makin putih beras tersebut, makin miskin dengan zat-zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh. Bekatul merupakan campuran lapisan aleuron dan pericarp yang terlepas dalam proses penggilingan padi. Proses penggilingan dan penyosohan beras akan menghasilkan 16-28 persen sekam (hulls), 6-11 persen dedak (bran), 2-4 persen bekatul (polish), dan sekitar 60 persen endosperma (white rice). Beras pecah kulit yang berkadar 14 % memiliki 8,3 % protein, lemak 1,9% dan karbohidrat 74,9 %.



Gambar 1. Anatomi bulir padi (British Nutrition Foundation, 1998)

Bekatul merupakan campuran lapisan aleuron dan pericarp yang terlepas dalam proses penggilingan padi. Proses penggilingan dan penyosohan beras akan menghasilkan 16-28 persen sekam (*hulls*), 6-11 persen dedak (*bran*), 2-4 persen bekatul (*polish*), dan sekitar 60 persen endosperma (*white rice*). Beras pecah kulit yang berkadar 14 % memiliki 8,3 % protein, lemak 1,9% dan karbohidrat 74,9 %. Sedangkan pada beras yangg telah disosoh pada kadar air sama, kandungan proteinnya sebesar 7,1 %, lemak 0,5 % dan karbohidrat 77,8% (Depadua, 1976).

2. Varietas

Varietas beras sangat beragam dan dapat dilihat dari masing-masing daerah, misalnya beras varietas Cianjur, beras Solok, beras Banyuwangi. Berdasarkan varietasnya, dikenal adanya beras rojolele, beras bulu, beras IR, beras cisadene, dan lain-lain. Salah satu varietas padi yang saat ini paling banyak ditanam petani selain varietas ciherang adalah varietas IR 64. Ada beberapa jenis beras yang beredar di pasaran, yaitu : beras pandan wangi, rojolele, membramo, IR 64, IR 42, C4, dan lain-lain. Karena terdapat beberapa jenis beras, maka pada penelitian ini diambil sampel dari

jenis beras yang paling banyak beredar di pasaran yaitu beras IR 64, rojolele,ciherang.

a. Beras IR 64

Salah satu sifat dari varietas padi yang digemari para petani di Pulau Jawa adalah butir -butir padi atau gabah tidak mudah terlepas dari mayang bulirnya pada saat tanaman padi siap untuk dipetik (Siregar, 1981). Masyarakat Indonesia di Pulau Jawa sebagian besar menyukai nasi yang pulen seperti nasi varietas IR64 dan Ciherang (Rozakurniati, 2010).

Ciri-ciri beras IR 64 yaitu fisiknya panjang dan ramping, sedangkan warnanya putih susu. Umur padi beras IR 64 adalah 110-120 hari dengan bentuk tanaman tegak dan tinggi 85 cm. Kadar amilosa beras IR 64 adalah 24,1% (sedang) dan berindeks glisemik 70 (Ihsan, 2012).

Cara memasak nasi IR 64 dilakukan dengan membersihkan beras IR 64 dengan menggunakan air, kemudian masukkan beras dan air dengan perbandingan 1:3 (100 gr : 300 ml) ke dalam wadah *ricecooker*, masak menggunakan *ricecooker* selama 15 menit.

b. Beras Rojo lele

Beras rojo lele merupakan salah satu beras varieras lokal Indonesia. Beras rojo lele termasuk varietas lokal dengan ciri-ciri bulir panjang, wangi, dan nasinya pulen (Hutabarat, 1974). Menurut Haryadi (2006). Beras rojo lele merupakan beras aromatik karena

menghasilkan nasi yang beraroma wangi. Rojo lele merupakan varietas lokal jenis beras berbulu. Beras rojo lele memiliki kandungan amilosa sekitar 20%.

c. Beras Ciherang

Padi Ciherang termasuk dalam padi Indica. Padi ini merupakan kelompok padi sawah yang sangat cocok ditanam di lahan sawah irigasi dataran rendah. Padi ini dapat ditanam pada musim hujan dan kemarau dengan ketinggian di bawah 500 m dari permukaan laut (BB Padi, 2010). Padi Ciherang merupakan hasil persilangan antara varietas padi IR64 dengan varietas/galur lain.

d. Parameter Mutu

SNI beras giling berisi syarat mutu beras giling dengan empat tingkatan mutu, yakni beras premium (beras dengan mutu terbaik), medium 1 (beras dengan mutu baik), medium 2, dan medium 3. Syarat mutu beras apabila dilihat dari syarat umum meliputi : bebas hama dan penyakit, bebas bau apek, asam dan bau asing lainnya, bebas dari campuran dedak dan bekatul, bebas dari bahan kimia yang membahayakan dan merugikan konsumen.

Kriteria yang harus dimiliki dalam pembuatan produk beras instan adalah memiliki sifat hidrofilik, tidak memiliki lapisan gel yang tidak permeabel sebelum digunakan yang dapat menghambat laju pembasahan, dan rehidrasi produk akhir yang tidak menghasilkan produk yang menggumpal dan mengendap (HartomodanWidiatmoko, 1993).

Sedangkan syarat mutu beras dari syarat khusus meliputi beberapa komponen seperti pada Tabel 1

Tabel 1. Persyaratan mutu beras sesuai SNI 6128-2008.

No	Komponen mutu	Satuan	Kelas mutu beras			
			premium	medium		
				1	2	3
1	Derajat sosoh (min)	%	100	95	90	80
2	Kadar air (maks)	%	14	14	14	15
3	Beras kepala (min)	%	95	78	73	60
4	Butir patah (maks)	%	5	20	25	35
5	Menir (maks)	%	0	2	2	5
6	Merah (maks)	%	0	2	3	35
7	Kuning/rusak (maks)	%	0	2	3	5
8	Butir kapur (maks)	%	0	2	3	3
9	Benda asing (maks)	%	0	0,02	5	0,2
10	Butir gabah (maks)	%	0	1	2	3

Sumber : BSN, 2008

Kriteria yang harus dimiliki dalam pembuatan produk beras instan adalah memiliki sifat hidrofilik, tidak memiliki lapisan gel yang tidak permeabel sebelum digunakan yang dapat menghambat laju pembasahan, dan rehidrasi produk akhir yang tidak menghasilkan produk yang menggumpal dan mengendap (HartomodanWidiatmoko, 1993).

B. Beras Instan

1. Definisi

Beras merupakan makanan pokok yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Beras mengandung karbohidrat yang sangat diperlukan oleh tubuh. Beras memiliki banyak keunggulan antara lain kandungan karbohidrat, vitamin dan mineral yang tinggi, serta kandungan amilosa dan

amilopektin yang beragam. Beras membutuhkan waktu 45-60 menit agar dapat dikonsumsi yang meliputi pencucian, perendaman, pemasakan, dan pengukusan (Robert, 1992).

Pada proses pembuatan beras instan memerlukan gelatinisasi sempurna sehingga selama proses pengeringan beras lebih rapuh. Struktur beras yang berpori-pori lebih banyak dibanding beras cepat tanak dan mempunyai pati dengan daya cerna dan indeks glisemik yang tinggi (Brand dkk, 1985). Komposisi kimia beras putih per 100 g dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia beras pecah kulit per 100 g.

Keterangan	Nilai Energi
Karbohidrat	1,527 kJ 365 kkal
Gula	79 g
Serat pangan	0,12 g
Lemak	0,66 g
Protein	7,13 g
Air	11,62 g
Thiamin (Vit. B1)	0,070 g
Riboflavin (Vit. B2)	0,049 g
Niasin (Vit. B3)	1,6 mg
Asam Pantothenat (B5)	1,014 mg
Vitamin B6	0.164 mg
Folat (Vit. B9)	8 µ g
Kalsium	28 mg
Besi	0.80mg
Magnesium	25 mg
Mangan	1,088 mg
Fosfor	115 mg
Pottasium	115 mg
Seng	1,09 mg

Sumber: Wijaya dkk, 2012.

Beras instan adalah beras yang secara cepat dapat diubah menjadi nasi. Pemasakan beras menjadi nasi secara cepat, yaitu dengan cara

merehedrasi nasi kering dengan air mendidih selama beberapa waktu sehingga diperoleh nasi yang siap dikonsumsi. Waktu pemasakan yang diperlukan beras instan sekitar 5-8 menit (Widowati, 2007). Diharapkan lebih tahan terhadap gangguan (jasad renik dan serangga). Beras masak (nasi atau beras setengah masak) dapat dikeringkan dengan bebrapa cara. Untuk mendapatkan butiran beras yang keropos dan kondisi strukturnya terbuka. Produk akhir yang dihasilkan akan bersifat kering, berbutir-butir, tidak menggumpal dan mempunyai volume kira-kira 1,5 – 3 kali dari volume beras awal yang digunakan. Beras instan yang dihasilkan diharapkan dapat siap dihidangkan dalam waktu 5 – 15 menit setelah ditambah dengan air mendidih.

2. Proses pembuatan

Proses pengolahan beras instan terutama bertujuan untuk memperoleh struktur (berpori-pori) sehingga mempermudah rehidrasi, yaitu kemampuan dalam penetrasi dari air mendidih yang diberikan kepada beras menjadi lebih cepat sehingga penyiapan kembali menjadi nasi berlangsung dalam waktu pendek. Perbedaan kadar air, waktu dan suhu pengolahan, kondisi pengeringan, serta tahap proses yang lain dapat menghasilkan tipe beras instan yang berbeda (Luth, 1980). Salah satu metode yang mudah dalam pembuatan beras instan adalah dengan metode rendam - rebus - kukus - keringkan. Metode ini pertama kali dikembangkaan oleh Ozai dan Durrani (1984) dalam Haryadi (2008). Beras direndam dalam air pada suhu kamar selama 15 menit kemudian

direbus selama 5 menit hingga kadar airnya menjadi 70%, selanjutnya dihamparkan untuk dikeringkan selama 5 - 10 menit. Pemanasan pada suhu 100 °C selama 80 menit. Pendinginan selama 5 menit, pendinginan pada suhu 0°C selama 36 jam, dan pengeringan pada suhu 40°C sampai kadar air 8-12%.

Dalam proses pembuatan nasi instan terdapat proses perendaman, perendaman dengan air bertujuan untuk mendapatkan struktur fisik beras menjadi lebih porous, sehingga proses penyerapan air akan lebih cepat pada saat perendaman maupun waktu rehidrasi. Pengaruh lama perendaman terhadap kadar amilosa beras pratanak yaitu semakin lama waktu perendaman maka kadar amilosa semakin menurun (Hasbullah dan Rizkia, 2009)

Lama dan suhu perendaman berpengaruh terhadap kecerahan relatifberas pratanak karena kedua faktor tersebut membantu aktivitas enzim, khususnya enzim amilase yang menghasilkan gula, terutama glukosa. Suhu 60^{o} C merupakan suhu ideal untuk aktivitas enzim amilase (Widowati, 2007).

Lama perendaman tergantung pada suhu air yang digunakan, semakin panas air yang digunakan maka semakin singkat waktu perendaman. Biasanya perendaman dilakukan menggunakan suhu 60^{o}C selama 4 jam hingga kadar air mencapai 30% (De Datta 1981, Hoseney 1994 dalam Widowati, 2007).

Tahapan selanjutnya dalam proses pembuatan nasi instan adalah dengan pemasakan bertekanan (*Pressure Cooking*) yang bertujuan untuk mendapatkan nasi yang matang dan telah tergelatinisasi sempurna.

C. Antosianin

1. Defenisi

Antosianin merupakan pigmen berwarna merah, ungu dan biru yang biasa terdapat pada tanaman. Antosianin dapat menggantikan penggunaan pewarna sinteti *krhodamin B*, *carmoisin*, dan *amaranth* sebagai pewarna merah pada produk pangan. JEFCA (*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*) telah menyatakan bahwa ekstrak yang mengandung antosianin memiliki efektoksisitas yang rendah. Selain berperan sebagai pewarna makanan, antosianin juga dipercaya berperan dalam sistem biologis, termasuk kemampuannya sebagai pengikat radikal bebas dan kemampuan untuk menghambat tahap inisiasi reaksi kimiawi yang menyebabkan karsinogenesis (Arivani, 2010).

Menurut Harborne dan Grayer (1988) dalam Leimena (2008), antosianin merupakan salah satu kelompok pigmen utama pada tanaman. Antosianin tergolong pigmen flavonoid. Antosianin tersusun oleh sebuah aglikon berupa antosianidin yang teresterifikasi dengan satu atau lebih molekul gula. Pigmen antosianin sebagian besar terdapat pada tamanan yang berbunga dan menghasilkan warna dari merah tua sampai biru pada bunga, buah, dan daun. Semua antosianin merupakan turunan suatu struktur aromatik tunggal yaitu sianidin dengan penambahan atau

pengurangan gugus hidroksil, metilasi, atau glikosilasi maka jenis antosianin lain dapat terbentuk.

Antosianin merupakan komponen bioaktif kelompok flavonoid yang dapat memberikan warna merah, ungu, biru, pada bunga, daun, umbi, buah dan sayur yang bergantung pada pH lingkungan tempatnya berada (Torskangerpoll dan Andersen, 2005; Burdulis *et al.* 2009; Jensen *et al.* 2011). Antosianin larut dalam air dan aman untuk dikonsumsi, sehingga umumnya digunakan sebagai pewarna alami untuk produk makanan dan minuman (Chisté *et al.* 2010).

2. Karakteristik

Antosianin merupakan struktur dengan cincin aromatik yang berisi komponen polar dan residu glikosil sehingga menghasilkan molekul polar. Antosianin bersifat polar sehingga lebih mudah larut dalam air dibanding dalam pelarut non- polar. Antosianin juga dapat larut dalam eter karena molekul antosianin dapat terionisasi dengan baik pada kondisi pelarut yang polar. Degradasi pigmen antosianin dapat diminimalisasi dengan pembekuan, seperti *freeze dried*, atau *spray dried* (Jackman dan Smith, 1996).

Pigmen lebih stabil pada larutan yang bersifat asam dari pada larutan yang bersifat netral atau basa karena karena pada suasana asam antosianin akan berada dalam bentuk kation flavilium hingga basa kuinodal sehingga tidak terjadi degradasi warna (Harborne, 1996). Antosianin dari bunga dapat diekstraksi dengan cara maserasi (Jackman dan Smith, 1996).

Warna dan stabilitas pigmen antosianin tergantung pada struktur molekul secara keseluruhan. Substitusi struktur antosianin A dan B akan berpengaruh pada warna. Pada kondisi asam warna antosianin ditentukan oleh banyaknya substitusi pada cincin B. Semakin banyak substitusi OH dapat menyebabkan warna semakin biru, sedangkan metoksilasi akan menyebabkan warnanya semakin merah (Natalia, 2005). Faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin

Faktor	Keterangan
pH	pH asam menyebabkan sebagian besar antosianin dalam kondisi paling berwarna
Suhu	Kenaikan suhu menyebabkan antosianin semakin tidak berwarna
O_2 dan H_2O_2	Dapat mengoksidasi antosianin menjadi tidak berwarna cahaya matahari dan lampu dapat mendegradasi antosianin menjadi tidak berwarna

Sumber: Vargas dan Lopez, 2003

Kestabilan antosianin juga dipengaruhi oleh suhu. Laju kerusakan (degradasi) antosianincenderung meningkat selama proses penyimpanan yang diiringi dengan kenaikan suhu. Degradasi termal menyebabkan hilangnya warna pada antosianin yang akhirnya terjadi pencoklatan. Kenaikan suhu bersamaan dengan pH menyebabkan degradasi antosianin pada buah cherri (Rein, 2005).

Rahmawati (2011), mengemukakan bahwa proses pemanasan terbaik untuk mencegah kerusakan antosianin adalah pemanasan pada suhu tinggi dalam jangka waktu pendek (*High Temperature Short Time*). Paparan cahaya juga dapat memperbesar degradasi pada molekul antosianin.

Penyebab utama kehilangan pigmen warna berhubungan dengan hidrolisis antosianin

Menurut penelitian Fathinatullabibah, Kawiji, Lia Umi Khasanah (2014) perlakuan yang paling menjaga stabilitas pigmen antosianin ekstrak daun jati adalah perlakuan pH 3 dan suhu 75˚C. Menurut penelitian Yushi Mardiana (2018) hasil penelitian menunjukkan bahwa pigmen antosianin buah mangsi cukup stabil suhu 70°C dan lama pemanasan 30 menit

3. Manfaat

Antosianin dapat memberikan manfaat bagi kesehatan manusia seperti antineoplastik, antikarsinogenik, antiatherogenik, antiviral, dan efek antiinflamsi, menurunkan permeabilitas dan fragilitas kapiler, menghambat agregasi platelet serta immunitas. Semua aktivitas ini didasarkan pada peranan sebagai antioksidan (Endang *et al.,* 2009). Beberapa hasil riset Hariyanto, A., Fatmawati, H., & Sugiyanta (2012) menunjukkan antosianin berfungsi sebagai anti diabetes, anti hipoglikemik, anti hipertensi, antikanker, anti inflamasi, pencegah kemerosotan daya ingat dan kepikunan (neuroprotektan), anti mutagenik, anti katarak, antimarthritis, anti infertilitas, antimikroba, anti aging; pencegah gangguan fungsi hati, serta anti obesitas yang disebabkan oleh adanya proses oksidasi yang terjadi secara terus menerus di dalam tubuh, sehingga menyebabkan kerusakan sel atau pertumbuhan sel yang tidak bisa dikendalikan menjadi lipid peroksida atau *malondialdehyde* (MDA)

yang berujung pada kematian sel di berbagai jaringan tubuh. Untuk itu pemanfaatan antosianin lebih sering digunakan dalam bidang kesehatan, antosianin berpotensi sebagai sediaan farmasi dalam industri kosmetik maupun dalam pembuatan obat untuk mencegah dan menyembuhkan berbagai macam penyakit kronis (Westfall, A. 2015).

Dalam bidang pangan, antosianin digunakan sebagai zat aditif atau bahan tambahan pangan (BTP) yang ditambahkan ke dalam bahan makanan dan minuman. Sebagai BTP, antosianin bertindak sebagai pewarna makanan dan minuman alami seperti warna antosianin dari beberapa jenis buah-buahan dan bunga dibuat dalam bentuk bubuk kering atau konsentrasi pekat untuk selanjutnya ditambahkan ke dalam pembuatan makanan dan minuman ringan, buah-buahan kering, *ice cream*, selai, susu kedelai, santan, agar-agar, mie, dan yogurt (Ekawati dan Syahraeni, 2015).

4. Ekstraksi

Ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut atau dapat pula dikatakan ekstraksi merupakan proses pemisahan satu atau lebih komponen dari suatu campuran homogen menggunakan pelarut cair sebagai separating gen, pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen-komponen dalam campuran. Ekstraksi pelarut cair-cair merupakan satu komponen bahan atau lebih dari suatu campuran yang dipisahkan dengan bantuan pelarut, ektraksi cair-cair tidak

dapat digunakan apabila pemisahan campuran dengan cara destilasi karena kepekaannya terhadap panas atau tidak ekonomis. Seperti pada ekstraksi padat-cair, ekstraksi cair-cair selalu terdiri dari pencampuran secara intensif bahan ekstraksi dengan pelarut dan pemisahan kedua fase cair sempurna (Wibawads, 2012).

Ekstraksi pewarna alami umumnya dilakukan dengan menghancurkan bahan yang mengandung zat warna alami dan merendamnya di dalam pelarut. Pelarut-pelarut yang bersifat polar akan mudah melarutkan antosianin dengan baik karena antosianin merupakan senyawa polar (Bernad, 2012). Pelarut yang sering digunakan dalam proses ekstraksi antosianin, yaitu etanol, metanol, isopropanol, aseton, dan aquadest. Pelarut tersebut dikombinasikan dengan asam seperti asam klorida, asam asetat, asam format, asam aksorbat atau dengan asam organik (Hidayat, 2006).

5. Sumber antosianin

Antosianin merupakan senyawa organik dari keluarga flavonoid yang larut dalam air yang memberikan warna merah, biru, violet, yang juga berperan sebagai antioksidan. Pigmen antosianin merupakan pigmen yang amat potensial yang tersebar luas ditemukan pada bahan alami yang menyumbangkan warna oranye, merah muda, merah, ungu hingga biru (Li, 2009).

Beberapa bahan yang dapat di ekstrak sebagai sumber pewarna alami yang mengandung antosianin yaitu kelopak bunga rosella, kubis merah,

ubi jalar ungu, bunga kana, buah duwet, strawberry, daun bayam merah, kulit rambutan, kulit buah anggur dan kulit manggis (Endang *et al.,* 2009). Bunga telang, buah naga, manggis merupakan tumbuhan yang memiliki kandungan antosianin.

D. Bunga Telang

1. Anatomi bunga telang (*Clitoria ternatea* L.)

Bunga telang termasuk tumbuhan monokotil dan mempunyai bunga yang berwarna biru, putih dan coklat. Bunga telang merupakan bunga berkelamin dua (hermaphroditus) karena memiliki benang sari (alat kelamin jantan) dan putik (alat kelamin betina) sehingga sering disebut dengan bunga sempurna atau bunga lengkap (Budiasih, 2017).

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) merupakan tanaman yang diklasifikasikan dalam :

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Tracheophyta*
Infrodivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Mangnoliopsida*
Ordo : *Fabales*
Familia : *Fabacea*
Genus : *Clitoria L*
Spesies : *Clitoria ternatea* L.

Bunga telang termasuk tumbuhan monokotil dan mempunyai bunga yang berwarna biru, putih dan coklat. Bunga telang merupakan bunga berkelamin dua (hermaphroditus) karena memiliki benang sari (alat

kelamin jantan) dan putik (alat kelamin betina) sehingga sering disebut dengan bunga sempurna atau bunga lengkap (Budiasih, 2017).

Dilihat dari tinjauan fitokimia, bunga telang memiliki sejumlah bahan aktif yang memiliki potensi farmakologi. Potensi farmakologi bunga telang antara lain adalah sebagai antioksidan, antibakteri, anti inflamasi dan analgesik, antiparasit dan antisida, antidiabetes, antikanker, antihistamin, immunomodulator, dan potensi berperan dalam susunan syaraf pusat, Central Nervous System (CNS) (Budiasih, 2017). Kandungan fitokimia bunga telang yaitu tanin, flobatanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, fenolmfavanoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antisianin, stigmasit 4-ena-3,6 dion, minyak volatil dan steroid. Komposisi asam lemak meliputi asam palmitat, stearat, oleat lonoleat, dan linolenat. Biji bunga telang juga mengandung asam sinamat, finotin dan beta sitosterol (Budiasih, 2017). Bunga telang dapat dilihat dari Gambar 2.



Gambar 2. Bunga Telang (Sumber: Rashid, 2012)

Bunga telang umumnya dimanfaatkan sebagai tanaman pakan dan penutup tanah agar terpaan air hujan tidak langsung mengenai tanah sehingga dapat mengurangi erosi tanah. Selain itu, bunga telang dapat

digunakan sebagai tanaman obat karena adanya senyawa kimia yang terkandung di dalamnya seperti saponin, flavonoid, alkaloid, Ca-oksalat, dan sulfur. Bunga *Clitoria ternaea* L. dapat dimanfaatkan untuk obat mata, sedangkan rebusan akarnya digunakan sebagai obat untuk menghilangkan dahak pada bronkitis kronis, menurunkan demam, serta iritasi kandungan kemih dan saluran kencing. Daun *Clitoria ternatea* L. mengandung kaemferol 3-glukosida dan triterpenoid yang dapat mempercepat pematangan bisul (Suarna, 2005).

2. Sifat kimia bunga telang

Bunga telang mengandung tanin, florotanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, fenol flavonoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antisianin, stigmasit 4-ena-3,6 dion, minyak volatil dan steroid. Komposisi asam lemak meliputi asam palmitat, stearat, oleat, linoleat, dan linolenat biji bunga telang juga mengadung asam sinamat, finotin dan beta sitosterol (Hussain 1998).

Kandungan kimia yang terdapat pada mahkota bunga telang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar senyawa aktif mahkota bunga telang

Senyawa	**Konsentrasi (mmol/mg bunga)**
Flavonoid	20,07 ± 0,55
Antosianin	5,40 ± 0,23
Flavonol glikosida	14,66 ± 0,33
Kaempferol glikosida	12,71 ± 0,46
Quersetin glikosida	1,92 ± 0,12
Mirisetin glikosida	0,04 ± 0,01

Sumber : Kazuma (2003)

E. Buah Naga *(Hylocereus costaricensis)*

1. Anatomi buah naga

Buah naga dihasilkan oleh tanaman sejenis kaktus sehingga termasuk dalam keluarga *Cactaceae* dan subfamili *Hylocereanea*, dalam subfamili ini terdapat beberapa genus, sedang buah naga ini termasuk dalam genus *Hylocereus*. *Hylocereus costaricensis* (berdaging merah). Adapun klasifikasinya sebagai berikut:

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Cactales*

Famili : *Cactaceae*

Subfamili : *Hylocereanea*

Genus : *Hylocereus*

Spesies : *Hylocereus costaricensis* (berdaging merah)

(Kristanto, 2008).. Buah naga tergolong buah batu yang berdaging dan berair. Bentuk buah bulat agak memanjang atau bulat agak lonjong. Kulit buah ada yang berwarna merah menyala, merah gelap, dan kuning, tergantung dari jenisnya. Kulit buah agak tebal, yaitu sekitar 3 –4 mm. Di sekujur kulitnya dihiasi dengan jumbai-jumbai menyerupai sisik-sisik ular naga. Daging buah ada yang berwarna merah, putih, dan hitam, tergantung dari jenisnya. Daging buah bertekstur lunak dan rasanya manis sedikit masam (Cahyono, 2009).

2. Sifat kimia kulit buah naga

Secara keseluruhan, buah ini baik untuk kesehatan dan dapat memenuhi kebutuhan tubuh akan zat gizi sehari-hari. Hasil analisis laboratorium *Taiwan Food Industry Develop and Research Authoritis* tahun 2007, didapatkan hasil pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan nilai gizi per 100 gr buah naga merah

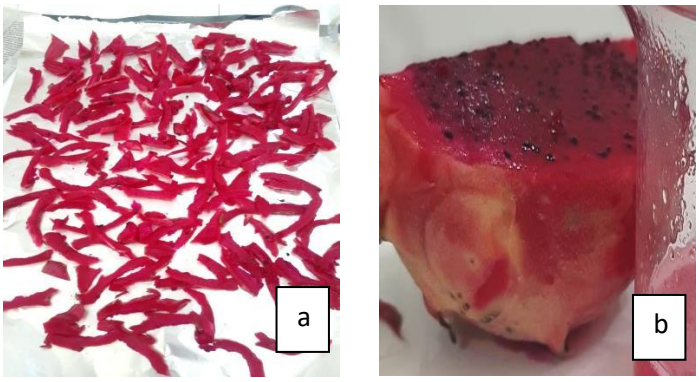
Zat	Gizi kandungan
Air	82,5 –83 g
Protein	0,159 –0,229 g
Lemak	0,21 –0,61 g
Serat kasar	0,7 –0,9 g
Karoten	0,005 –0,012 g
Kalsium	6,3 –8,8 g
Fosfor	30,2 –36,1 g
Iron	0,55 –0,65 g
Vitamin B1	0,28 –0,043 g
Vitamin B2	0,043 –0,045 g
Vitamin B3	0,297 –0,43 g
Vitamin C	8 –9 g
Thiamine	0,28 –0,030 g
Riboflavin	0,043 –0,044 g
Abu	0,28 g

Sumber : *Taiwan Food Industry Develop and Research Authoritis*, 2007

Zat-zat di atas mempunyai fungsi sebagai berikut : Protein dari buah naga merah mampu melancarkan metabolisme tubuh dan menjaga kesehatan jantung, serat berfungsi mencegah kanker usus, penyakit kencing manis dan baik untuk diet, karoten berfungsi menjaga kesehatan mata, menguatkan otak dan mencegah penyakit, kalsium untuk menguatkan tulang, fosfor untuk pertumbuhan jaringan tubuh, zat besi untuk menambah darah, vitamin B1 untuk kestabilan suhu tubuh, vitamin

B2 untuk meningkatkan nafsu makan, vitamin B3 untuk menurunkan kandungan kolesterol, vitamin C untuk menjaga kesehatan dan kehalusan kulit.

Kulit buah naga mengandung vitamin C, vitamin E, vitamin A, alkaloid, terpenoid, flavonoid, tiamin, niasin, piridoksin, kobalamin, fenolik, karoten, dan fitoalbumin (jaafar,et.al.,2009). Gambar buah naga dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kulit buah naga(a), buah naga(b) (Sumber : dokumentasi pribadi)

Menurut penelitian Wu *et al.,* (2006) keunggulan dari kulit buah naga yaitu kaya akan polifenol. Aktivitas antioksidan pada kulit buah naga lebih besar dibandingkan aktivitas antioksidan pada daging buahnya, sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi sumber antioksidan alami. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nuruliyana *et al.,* (2010) yang menyatakan bahwa di dalam 1 mg/ml kulit buah naga merah mampu menghambat 83,48 ±5,03% 5 radikal bebas, sedangkan pada daging buah naga hanya mampu menghambat radikal

bebas sebesar 27,45 ± 1,02%. Kulit buah naga juga berperan sebagai zat pewarna alami karena memiliki warna merah terang sehingga sesuai jika ditambahkan sebagai zat warna tanpa penambahan zat lain. Kulit buah naga mengandung antosianin yang berperan sebagai pewarna alami, dimana dengan pelarut air mengandung 1,1 mg/100 ml antosianin, zat ini berfungsi untuk merendahkan kadar kolesterol dalam darah (Wahyuni, 2011).

F. Manggis (*Garcinia mangostana*)

1. Anatomi Manggis

Manggis (*Garcinia mangostana*) merupakan tanaman yang diklasifikasikan dalam :

Kingdom : *Plantae*
Sub Kingdom: *Tracheobionta*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub Divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Sub Kelas : *Dilleniidae*
Ordo : *Guttiferanales*
Famili : *Guttiferae*
Genus : *Garcinia*
Spesies : *Garcinia mangostana* L (Bahri *et al.*, 2012).

Buah dengan nama latin *Garcinia mangostana* L memiliki banyak manfaat baik dari isi, biji, sampai kulitnya. Kulitnya mengandung senyawa amangstin dari golongan senyawa *xanthone*. Senyawa ini merupakan zat antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas dalam

tubuh. Senyawa ini memiliki banyak kegunaan bagi kesehatan tubuh. Beberapa penelitian, salah satunya yang termuat dalam *Journal of Pharmacy and Pharmacology* menyebutkan bahwa *xanthone* mempunyai fungsi sebagai obat kanker (Na, 2009).

Manggis (*Gracinia mangostana L.*) merupakan tanaman tahunan yang hidup di daerah tropis, buahnya memiliki rasa manis dan sedikit masam. Tanaman buah tropis ini memiliki pertumbuhan sangat lambat, namun memiliki umur yang cukup panjang. Setiap tahunnya, Indonesia menghasilkan buah manggis rata-rata 60.000 ton. Hingga saat ini, permintaan pasar akan buah manggis meningkat sehingga tanaman manggis mulai dibudidayakan (Putra dan Sitiatava , 2011). Oksidasi ini membuat kulit manggis segar yang berwarna merah keunguan menjadi kecoklatan serta mengeras. Buah manggis berbentuk bola yang berdiameter sekitar 3-8 sentimeter kulitnya berwarna ungu kemerahan sedangkan di dalamnya terdapat beberapa segmen daging buah berwarna putih. Di Indonesia manggis dikenal dengan berbagai macam nama lokal seperti manggu (Jawa Barat), manggus (Lampung), manggusto (Sulawesi Utara), maupun manggista (Sumatera Barat) (Cahyo, Agus, 2011)



Gambar 4. Buah manggis (Risnandar, 2017)

2. Sifat kimia manggis

Kulit buah manggis memiliki banyak kandungan nutrisi dapat di lihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan nutrisi kulit buah manggis per 100 gram

Komposisi	Jumlah
Air	62,50%
Lemak	0,63%
Protein	0,71%
Karbohidrat	35,61%
Total gula	2,10%
Vitamin C	7,89%
Vitamin E	1,30%
Kalsium	0,70%
Fosfor	0,70%
Kalium	3,30%
Xanthone	34,9 mg/gr
Antosianin	6,2 mg/gr
Total fenol	154,6 mg/gr

Sumber: BB Pascapanen, 2011

III. METODE PENELITIAN

A. Alat, Bahan, Tempat dan Waktu Penelitian

1. Alat penelitian

Alat yang digunakan adalah timbangan elektrik (OHAUS PA224), erlenmeyer, gelas beker, gunting, kertas saring, corong gelas, spektrofotometer (*spectronic 20 Genesys*), sendok, panci, tisu, pengaduk, *ricecooker* (Miyako MCM-606A), *blender* CH 511PLY, Oven *drying* (Biobase BOV-T7OC)

2. Bahan penelitian

Bahan yang digunakan untuk pembuatan produk adalah beras IR-64, rojolele, ciherang, bunga telang, kulit buah naga, kulit manggis, aquades. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah metanol, larutan DPPH, glukosa anhidrat, reagensia Nelson, reagensia Arsenomolibdat.

3. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta. Waktu penelitian 3 bulan (Agustus 2019 – Oktober 2019).

B. Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Blok Lengkap (RBL) yang terdiri dari 2 faktor, Faktor yang pertama adalah varietas beras (A) sedangkan faktor yang kedua adalah jenis antosianin (B).

Faktor yang pertama adalah varietas beras (A) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:

A_1 = IR 64

A_2 = Rojolele

A_3 = Ciherang

Faktor kedua adalah jenis antosianin (B) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:

B_1 = Bunga telang

B_2 = Kulit manggis

B_3 = Kulit buah naga

Faktor A dan B masing-masing terdiri dari 3 dan 3 taraf dengan 2 kali ulangan, sehingga banyaknya percobaan yaitu 3 x 3 x 2 = 18 satuan eksperimental. Data yang diperoleh dianalisis keragamannya secara statistik, jika terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (JBD) pada janjang 5% (Gomez dan Gomez, 1995). Tata letak dan urutan eksperimental (TLUE) dapat di lihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tata letak dan urutan eksperimental (TLUE)

BLOK I

1 A_3B_1	4 A_2B_1	7 A_1B_2
2 A_1B_1	5 A_3B_2	8 A_3B_3
3 A_2B_3	6 A_1B_3	9 A_2B_2

BLOK II

1 B_1A_1	4 B_3A_3	7 B_2A_1
2 B_2A_2	5 B_1A_2	8 B_3A_2
3 B_3A_1	6 B_2A_3	9 B_1A_3

I,II : Blok
A,B : Faktor
1,2,3,.. : Urutan perlakuan

C. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan ekstrak antosianin

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan sortasi bahan baku bunga telang,kulit buah naga dan kulit manggis kemudian di timbang masing-masing sebanyak 10 g lalu di *blender* untuk mendapatkan ekstrak. Kemudian ekstrak dilarutkan dengan 100 ml pelarut aquadest dengan lama waktu ekstraksi (metode maserasi) selama 15 menit. Perbandingan bahan dengan pelarut adalah 1:10 (b/v). Selanjutnya ekstrak disaring dengan kain saring dan dilakukan analisis total antosianin. Diagram alir proses dapat dilihat pada Gambar 2.

2. Pembuatan beras instan dengan pewarna alami

Prosedur pembuatan beras instan mengikuti metode yang digunakan oleh (Rewthong *et al.*, 2011). Dilakukan sesuai tata letak dan urutan eksperimental (TLUE) pada blok 1, beras yang sudah dicuci sebanyak 100 g ditambah larutan berupa campuran air dan ekstrak antosianin dengan perbandingan antara beras dengan larutan antosianin 1 :1 (b/v). Setelah itu, beras ditanak dalam *rice cooker* selama 15 menit . Nasi yang diperoleh diangin-anginkan selama 5 menit. Selanjutnya nasi dikeringkan dengan oven pada suhu 60 ˚C selama 24 jam sehingga diperoleh nasi instan kering. Kemudian beras instan di analisis kadar air, gula reduksi, aktivitas antioksidan metode DPPH, uji organoleptik (aroma, warna, rasa, tekstur) dan waktu rehidrasi. Setelah blok 1 selesai maka dilanjutkan blok 2 sesuai tata letak dan urutan eksperimental

(TLUE) lalu dilakukan analisis sama seperti blok 1. Diagram alir dapat dilihat pada Gambar 3.

D. Evaluasi Hasil

1. Sumber antosianin

   Total Antosianin metode perbedaan pH (Giusti and Wrolstad, 2000).

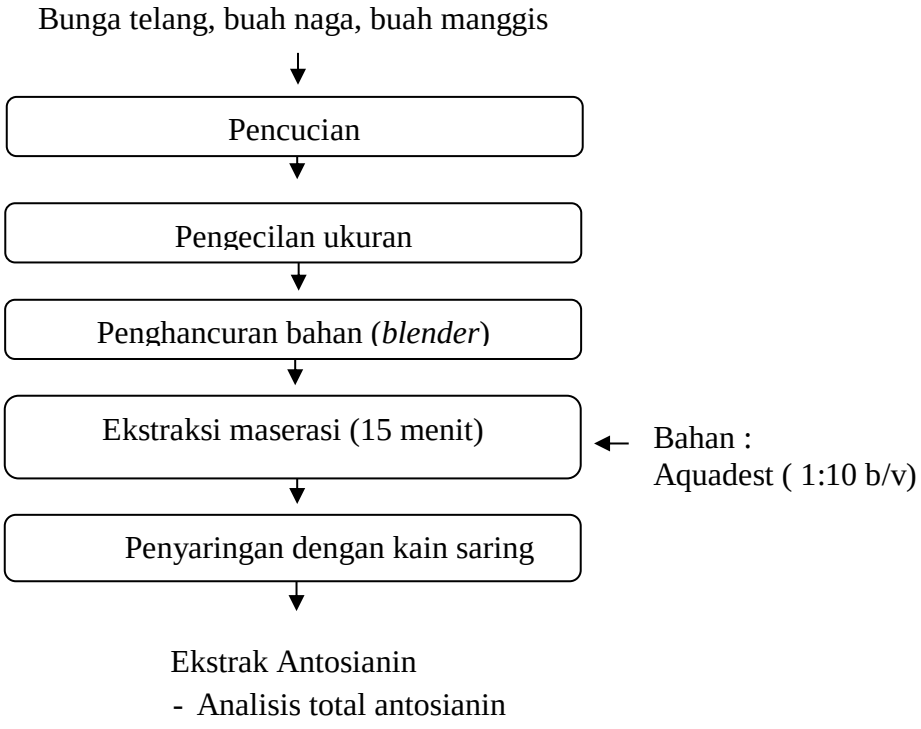
2. Beras instan

   a. Kadar air (Sudarmadji., dkk 1984)

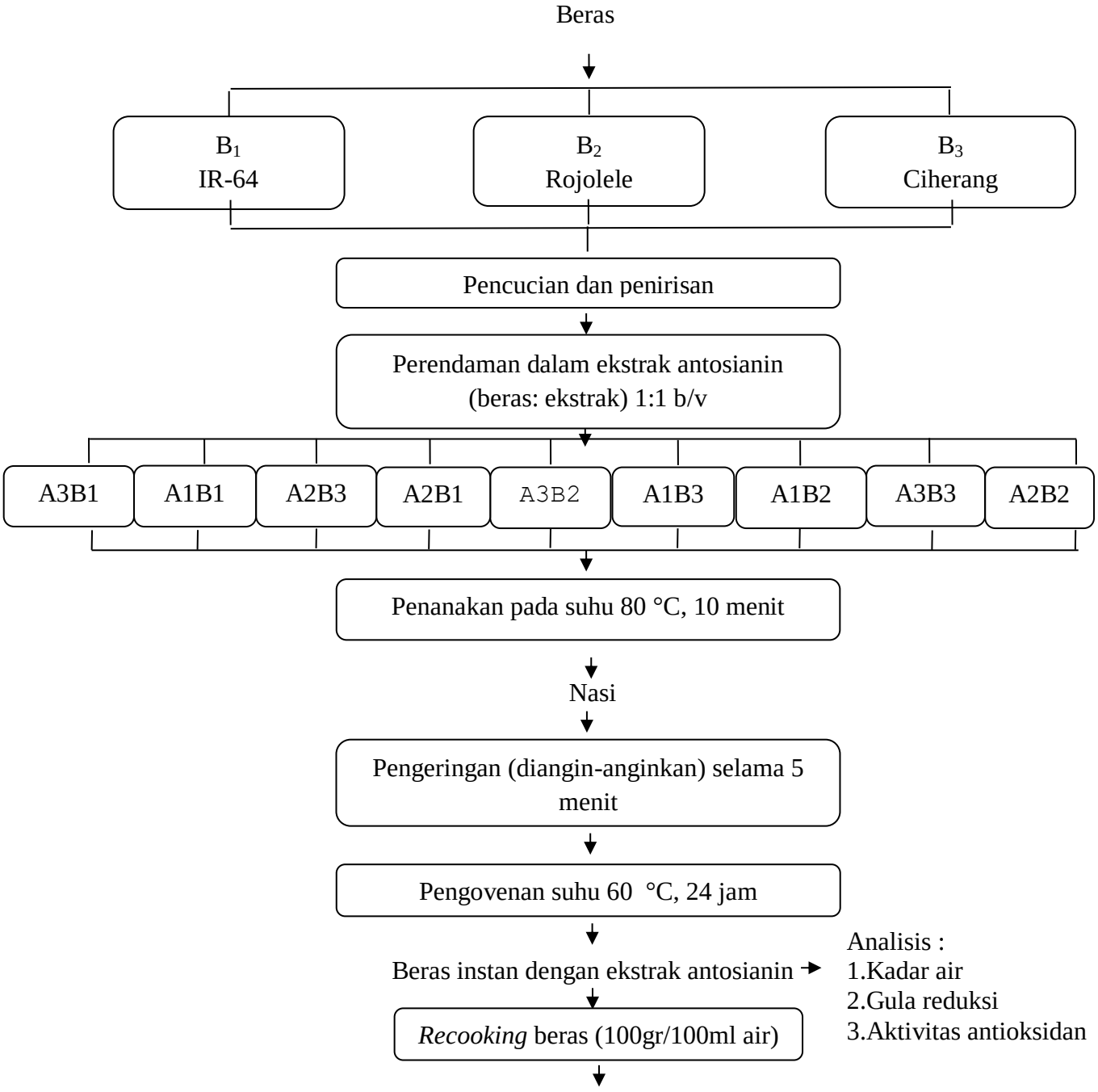
   b. Aktivitas antioksidan Metode DPPH (Sheikh et al., 2009)

   c. Organoleptik metode hedonik terdiri dari aroma, warna, rasa tekstur (Kartika., dkk 1998)

   d. Waktu rehidrasi (waktu pemasaka



Gambar 5. Diagram alir pembuatan ekstrak antosianin



1. Analisis organoleptik:
   - Warna
   - Aroma
   - Tekstur
   - Rasa

2. Fisik : Waktu rehidrasi

Gambar 6. Diagram alir pembuatan beras instan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sumber Antosianin

Antosianin merupakan salah satu pewarna alami karena merupakan zat berwarna merah, jingga, ungu, ataupun biru yang banyak terdapat pada bunga dan buah-buahan (Hidayat dan Saati, 2006). Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Antosianin dalam bentuk aglikon lebih aktif daripada bentuk glikosidanya (Santoso, 2006).

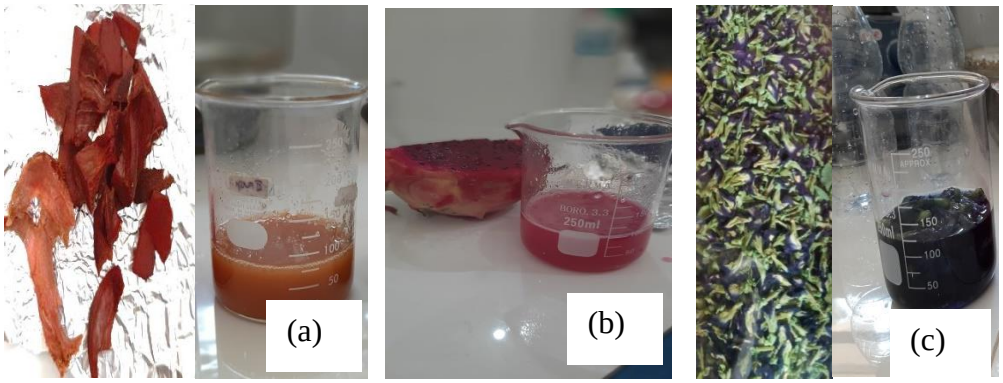
Sumber antosianin untuk memperkaya nilai fungsional beras instan yaitu bunga telang, kulit buah manggis dan kulit buah naga. Untuk mendapatkan ekstrak antosianin dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut aquadest. Kandungan antosianin pada bahan tersebut dilakukan analisis, adapun total antosianin bunga telang, kulit buah naga, kulit manggis telah disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Analisis Antosianin Total

	Kadar antosianin (ppm)		
	Ulangan I	Ulangan II	Rerata
Bunga telang	0,2404	0,2007	0,2404 ± 0,0281
Kulit buah naga	0,6981	0,7391	0,6981 ± 0,0290
Kulit manggis	0,2056	0,2467	0,2056 ± 0,0291

Pada Tabel 8 diketahui bahwa kandungan antosianin tertinggi pada kulit buah naga dan terendah pada sumber antosianin bunga telang. Semakin pekat atau kuat warna yang dihasilkan pada tanaman menunjukkan bahwa semakin besar pula konsentrasi antosianin yang terdapat pada tanaman tersebut.

Adapun visual kulit buah manggis, kulit buah naga, bunga telang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kulit buah maggis dan ekstrak kulit manggis (a), buah naga dengan ekstrak kulit buah naga (b), bunga telang dengan ekstrak bunga telang (c)

Senyawa antosianin pada buah manggis adalah *cyanidin-3-sophoroside, dan cyanidin-3-glucoside.* Kulit buah naga merah menggandung antosianin berjenis sianidin 3- ramnosil glukosida dan ekstrak air menggandung antosianin 1,1 mg/100ml (Saati, 2010). Bunga telang memiliki warna biru yang berasal dari zat warna utamanya adalah antosianin golongan delphinidin glikosida (Tantituvanont *et al*., 2008). Warna yang ditimbulkan oleh antosianin tergantung dari tingkat keasaman (pH) lingkungan sekitar sehingga pigmen ini dapat dijadikan sebagai indikator pH. Warna yang ditimbulkan adalah merah, biru kemerahan, ungu, biru, kuning. Semakin pekat atau kuat warna dihasilkan pada tanaman menunjukkan bahwa semakin besar pula konsentrasi antosianin yang terdapat pada tanaman tersebut.

B. Beras Instan

Beras instan dengan tambahan antosianin dari bunga telang, kulit manggis dan kulit buah naga dilakukan analisis antioksidan, kadar air, kadar gula reduksi, uji organoleptik dan waktu rehidrasi.

1. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan

Untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada beras instan dilakukan analisis DPPH (*1,1 diphenyl-2 picrylhydrazyl*). Dari pengujian fitokimia dilanjutkan pengujian aktivitas antiradikal bebas dengan menggunakan DPPH. Metode DPPH dipilih karena sederhana, mudah, cepat dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel. Pengujian aktivitas antioksidan secara kualitatif. Menurut Bendra (2012) DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan.

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti khusus antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi radikal bebas dalam oksidasi lipid (Ahmad, 2012). Beras instan dengan tambahan antosianin dari bunga telang, kulit manggis dan kulit buah naga dilakukan analisis antioksidan metode DPPH, kadar air, kadar gula reduksi, uji organoleptik. Adapun data primer antioksidan beras instan dari berbagai varietas dan berbagai sumber antosianin dilihat pada Tabel 9

Tabel 9. Data primer aktivitas antioksidan beras instan (%)

	Blok		Jumlah	Rerata
	I	II		
	B1			
A1	19,95	21,86	41,81	20,90
A2	24,04	26,05	50,09	25,04
A3	19,57	21,05	40,61	20,31
	63,55	68,95		
	B2			
A1	27,75	26,86	54,61	27,30
A2	29,41	27,56	56,97	28,48
A3	31,20	32,56	63,76	31,88
	88,36	86,98		
	B3			
A1	75,06	77,91	152,97	76,49
A2	72,25	76,63	148,88	74,44
A3	73,66	75,93	149,59	74,79
	220,97	230,47	759,28	
Jumlah	372,89	386,40	759,28	379,64

Ket : A = Varietas beras (A1 = IR-64, A2 = Rojolele, A3 = Ciherang)
B = Sumber antosianin (B1= Bunga telang, B2= kulit manggis, B3= kulit buah naga)

Dari data primer yang didapatkan kemudian dilakukan uji keragaman untuk mengetahui adanya pengaruh dari varietas beras dan sumber antosianin terhadap karakteristik beras instan pada Tabel 10.

Tabel 10. Analisis keragaman aktivitas antioksidan beras instan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	3,7576	1,8788	1,0706 tn	4,46	8,65
B	2	9987,7474	4993,8737	2845,5517 **	4,46	8,65
AxB	4	50,2185	12,5546	7,1537**	3,84	7,01
Blok	1	10,1331	10,1331	5,7739		
Error	8	14,0398	1,7550			

Keterangan : ** : Berpengaruh sangat nyata tn : Tidak berbeda nyata

Dari Tabel 10. analisis keragaman diketahui bahwa sumber antosianin berpengaruh sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan beras instan. Selanjutnya dilakukan uji jarak berganda *duncan* (JBD) Jenjang nyata 5%. Untuk mengetahui perlakuan yang dilakukan uji jarak berganda Duncan, dapat disajikan pada Tabel 11

Tabel 11. Hasil uji jarak berganda Duncan aktivitas antioksidan (%) beras instan

Perlakuan	B1 (Bunga Telang)	B2 (Kulit manggis)	B3 (Kulit buah naga)	Rerata
A1 (IR 64)	20,90 ^{f}	27,30 ^{e}	76,48 ^{a}	41,56 ^{p}
A2(Rojolele)	25,04 ^{e}	28,48 ^{d}	74,43 ^{ab}	42,65 ^{p}
A3 (Ciherang)	20,30 ^{f}	31,88 ^{c}	74,79 ^{ab}	42,32 ^{p}
Rerata	22,08 ^{q}	29,22 ^{r}	75,23 ^{s}	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda kolom maupun baris menunjukan adanya perebedaan antara perlakuan berdasarkan uji JBD pada jenjang sangat nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 11. dapat diketahui bahwa aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada sumber antosianin yaitu kulit buah naga, kemudian kulit manggis dan bunga telang. Sesuai dengan analisis kadar antosianin ekstrak, buah naga merupakan ekstrak yang mengandung antosianin paling tinggi yaitu 0,7186 ppm. Dengan demikian penyumbang terbesar aktivitas antioksidan didapatkan dari kadar antosianin ekstrak. Antosianin mempunyai hubungan yang erat dengan daya antioksidan (Miguel, 2011). Seperti yang dinyatakan oleh Lima *et al*., (2011), bahwa aktivitas antioksidan dapat disebabkan oleh adanya sejumlah besar pigmen antosianin. Aktivitas antioksidan antosianin berhubungan dengan jumlah

hidroksil bebas di sekitar cincin pyrone, dimana semakin banyak hidroksil maka aktivitas antioksidan dapat lebih besar (Miguel, 2011).

Pada beras diketahui aktivitas antioksidan bernilai kecil sehingga tidak mempengaruhi aktivitas antioksidan dari beras instan. Beras putih memiliki total aktivitas antioksidan sebesar 18,40% (Wanti,dkk., 2015) dan beras putih yang ada di pasaran saat ini sudah melalui proses *polishing* sehingga kadungan antioksidan semakin kecil.

Beras dengan penambahan sumber antosianin berpengaruh terhadap antioksidan dikarenakan semakin besar total antosianinnya semakin besar juga aktivitas antioksidannya.

2. Kadar Air

Kadar air adalah perbedaan antara berat bahan sebelum dan sesudah dilakukan pemanasan. Kadar air berpengaruh pada stabilitas suatu material pada saat disimpan. Apabila suatu bahan memiliki kadar air yang tinggi, maka ketahanan pada saat penyimpanan rendah sehingga mudah rusak saat disimpan (Nielsen, 2003 di dalam Mulyani, 2011). Semakin besar nilai aktivitas air maka semakin kecil daya tahan bahan makanan begitu pula sebaliknya semakin kecil nilai aktivitas air maka semakin lama daya simpan bahan makanan tersebut. Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroba yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Kadar air beras instan penelitian ini di sajikan pada data primer pada Tabel 12

Tabel 12. Data primer kadar air beras instan (%)

	Blok		Jumlah	Rerata
	I	II		
	B1			
A1	9,53	8,27	17,80	8,90
A2	8,50	7,98	16,48	8,24
A3	6,92	9,87	16,79	8,39
	24,95	26,12		
	B2			
A1	7,67	8,01	15,68	7,84
A2	7,31	6,48	13,80	6,90
A3	7,68	7,82	15,50	7,75
	22,66	22,32		
	B3			
A1	6,86	7,52	14,38	7,19
A2	6,64	7,93	14,57	7,29
A3	7,01	6,97	13,98	6,99
	20,51	22,43	138,98	
Jumlah	68,12	70,86	138,98	69,49

Ket : A = Varietas beras (A1 = IR-64, A2 = Rojolele, A3 = Ciherang)
B = Sumber antosianin (B1= Bunga telang, B2= kulit manggis, B3= kulit buah naga)

Dari data primer yang didapatkan kemudian dilakukan uji keragaman untuk mengetahui adanya pengaruh dari varietas beras dan sumber antosianin terhadap karakteristik beras instan pada Tabel 13

Tabel 13. Kadar air beras instan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	0,7545	0,3773	0,4763 tn	4,46	8,65
B	2	5,9696	2,9848	3,7684 tn	4,46	8,65
AxB	4	0,8918	0,2229	0,2815 tn	3,84	7,01
Blok	1	0,4174	0,4174	0,5270		
Error	8	6,3364	0,7921			

Keterangan : tn : Tidak berpengaruh nyata

Dari Tabel 13. Dapat diketahui bahwa varietas beras dan sumber antosianin tidak berbengaruh terhadap kadar air beras instan. Tidak ada interaksi anatara keduanya. Hasil rerata kadar air disajikan pada Tabel 14

Tabel 14. Rerata kadar air

Perlakuan	Hasil Rerata			Jumlah
	B1 (Bunga telang)	B2 (Kulit manggis)	B3 (Kulit buah naga)	
A1 (IR 64)	8,89	7,83	7,18	7,97 q
A2 (Rojolele)	8,24	6,89	7,28	7,47 q
A2 (Ciherang)	8,39	7,75	6,99	7,71 q
Jumlah	8,51 p	7,49 p	7,15 p	

Tabel 14 dapat dilihat bahwa varietas beras dan sumber antosianin beras instan tidak berpengaruh terhadap kadar air. Hal ini disebabkan dilakukannya proses pengeringan dengan cara pengovenan pada saat proses pembuatan beras instan sehingga kadar air yang ada pada beras instan berkurang. Adanya evaporasi vakum menurunkan kadar air sehingga antar perlakuan tidak berbeda nyata. Menurut Standar mutu beras putih (SNI 6128 : 2008) kadar air beras yaitu 14 % sedangkan pada beras instan didapakan hasil analisis kadar air sebesar 7% sehingga masih sesuai standart.

3. Waktu Rehidrasi

Merujuk pada Hubeis (1985), beras instan adalah beras yang secara cepat dapat diproses menjadi nasi. Waktu pemasakan yang diharapkan adalah sekitar 5 – 10 menit. Kunci utama terbentuknya nasi siap santap (nasi instan) adalah terbuka lebarnya poripori beras sehingga memudahkan rehidrasi dan diperoleh waktu rehidrasi sesingkat mungkin. Rumambi (2011) menyatakan daya serap air terhadap beras dapat dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat, protein, serat kasar dan komponen lainnya. Pada analisis waktu rehidrasi dilakukan dengan mengamati dan mencatat waktu menggunakan

stopwatch dari awal penghidupan *ricecooker* sampai pematangan beras. Pada Tabel 15 dapat dilihat data primer waktu rehidrasi beras instan

Tabel 15. Data primer waktu rehidrasi beras instan dalam 100 g (menit)

	Blok		Jumlah	Rerata
	I	II		
	B1			
A1	12,2	11,06	23,26	11,63
A2	12,19	11,1	23,29	11,645
A3	12,02	10,2	22,22	11,11
	36,41	32,36		
	B2			
A1	10,06	11,3	21,36	10,680
A2	10,31	11,25	21,56	10,780
A3	10,50	11,2800	21,78	10,890
	30,87	33,83		
	B3			
A1	10,24	10,13	20,37	10,185
A2	10,27	10,08	20,35	10,175
A3	10,54	10,02	20,56	10,2800
	31,05	30,23	194,75	
Jumlah	98,3300	96,42	194,75	97,375

Ket : A = Varietas beras (A1 = IR-64, A2 = Rojolele, A3 = Ciherang)
B = Sumber antosianin (B1= Bunga telang, B2= kulit manggis, B3= kulit buah naga)

Dari data primer yang didapatkan kemudian dilakukan uji keragaman untuk mengetahui adanya pengaruh dari varietas beras dan sumber antosianin terhadap waktu rehidrasi beras instan Tabel 16. Uji keragaman waktu rehidrasi beras instan

Tabel 16. Uji keragaman waktu rehidrasi beras instan dalam 100 g (menit)

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	0,0355	0,0177	0,0325 tn	4,46	8,65
B	2	4,6867	2,3434	4,2885 tn	4,46	8,65
AxB	4	0,3933	0,0983	0,1799 tn	3,84	7,01
Blok	1	0,2027	0,2027	0,3709		
Error	8	4,3715	0,5464			

Keterangan : tn : Tidak berpengaruh nyata

Dari Tabel 16. Dapat diketahui bahwa varietas beras dan sumber antosianin tidak berbengaruh nyata terhadap waktu rehidrasi beras instan. Tidak ada interaksi anatara keduanya. Untuk mengetahui perbedaaan antar perlakukan dilajutkan dengan Tabel 17.

Tabel 17. Hasil rerata waktu rehidrasi beras instan dalam 100 g (menit)

Perlakuan	Hasil Rerata			Jumlah
	B1 (Bunga Telang)	B2 (Kulit manggis)	B3 (Kulit buah naga)	
A1 (IR-64)	11,63	10,68	10,18	10,83 ^{q}
A2 (Rojolele)	11,64	10,78	10,17	10,86 ^{q}
A2 (Ciherang)	11,11	10,89	10,28	10,76 ^{q}
Jumlah	11,46 ^{p}	10,78 ^{p}	10,21 ^{p}	

Tabel 17. dapat dilihat bahwa varietas beras dan sumber antosianin beras instan tidak berpengaruh terhadap waktu rehidrasi beras instan. Hal ini disebabkan dilakukannya proses pengeringan dengan cara pengovenan pada saat proses pembuatan beras instan sehingga kadar air yang ada pada beras instan berkurang dan pemasakan yang sama pada suhu 80˚C.

Cepat atau lambatnya waktu rehidrasi dapat dipengaruhi oleh suhu pemasakan semakin tinggi suhu maka semakin cepat beras instan matang. Waktu rehidrasi dapat disebabkan oleh kandungan pati yang terdapat dalam beras instan. Pati yang mengalami gelatinisasi menyebabkan air yang awalnya berada diluar granula dan bebas bergerak menjadi berada di dalam butir- butir pati dan tidak dapat bergerak dengan bebas.

4. Kadar gula reduksi metode Nelson-somogy

Gula reduksi merupakan senyawa penting dari karbohidrat yang mempunyai peran utama dalam penyediaan kalori bagi makhluk hidup dan merupakan senyawa utama yang dapat dijumpai pada tumbuh tumbuhan. Kadar gula reduksi yang tinggi dalam suatu bahan pangan ditandai dengan rasanya yang manis. Dengan demikian semakin manis rasa suatu produk maka semakin tinggi kadar gula reduksinya (Hairani, 2017). Metode Somogyi-Nelson merupakan metode penetapan kadar gula pereduksi, dimana prinsipnya, gula pereduksi akan mereduksi ion Cu2+ menjadi ion Cu+ , kemudian ion Cu+ ini akan mereduksi senyawa arsenomolibdat membentuk kompleks berwarna biru kehijauan (Nelson, 1944). Jumlah gula pereduksi yang ada dalam beras instan ini perlu dibuktikan secara ilmiah. Pembuktian dapat dilakukan dengan menggunakan analisa penetapan kadar gula, seperti metode Somogyi-Nelson. Kadar gula reduksi dari varietas beras dan sumber antosianin terhadap karakteristik beras instan dapat dilihat dari Tabel 18

Tabel 18. Data primer analisis gula reduksi dari varietas beras dan sumber antosianin terhadap karakteristik beras instan (%)

	Blok		Jumlah	Rerata
	I	II		
	B1			
A1	0,39	0,18	0,57	0,28
A2	0,27	0,39	0,66	0,33
A3	0,40	0,30	0,69	0,35
	1,06	0,86		
	B2			
A1	0,38	0,38	0,76	0,38
A2	0,59	0,26	0,85	0,43
A3	0,18	0,14	0,32	0,16
	1,15	0,78		
A1	0,40	0,35	0,74	0,37
A2	0,41	0,42	0,83	0,42
A3	0,22	0,17	0,40	0,20
	1,03	0,94	5,82	
Jumlah	3,24	2,58	5,82	2,91

Ket : A = Varietas beras (A1 = IR-64, A2 = Rojolele, A3 = Ciherang)
B = Sumber antosianin (B1= Bunga telang, B2= kulit manggis, B3= kulit buah naga)

Dari Tabel 18. yang didapatkan kemudian dilakukan uji keragaman untuk mengetahui adanya pengaruh dari varietas beras dan sumber antosianin terhadap kadar gula reduksi beras instan yang disajikan pada Tabel 19

Tabel 19. Hasil analisis keragaman kadar gula reduksi beras instan

Sumber Keragaman	Db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	0,0759	0,0380	4,4040 tn	4,46	8,65
B	2	0,0003	0,0001	0,0161 tn	4,46	8,65
AxB	4	0,0614	0,0153	1,7801 tn	3,84	7,01
Blok	1	0,0242	0,0242	2,8028		
Error	8	0,0690	0,0086			

Keterangan : tn : tidak berpengaruh

Dari Tabel 19. Dapat diketahui bahwa varietas beras dan sumber antosianin tidak berbengaruh terhadap kadar gula reduksi beras instan. Tidak

ada interaksi anatara keduanya. Hasil rerata kadar gula reduksi disajikan pada Tabel 20

Tabel 20. Hasil rerata kadar gula reduksi beras instan (%)

Perlakuan	Hasil Rerata			Jumlah
	B1 (Bunga Telang)	B2 (Kulit manggis)	B3 (Kulit buah naga)	
A1 (IR-64)	0,28	0,37	0,37	0,34 ^{q}
A2 (Rojolele)	0,32	0,42	0,41	0,39 ^{q}
A2 (Ciherang)	0,34	0,16	0,19	0,23^{q}
Jumlah	0,31^{p}	0,32^{p}	0,32^{p}	

Tabel 20. dapat dilihat bahwa varietas beras dan sumber antosianin beras instan tidak berpengaruh terhadap gula reduksi beras instan. Selama proses pemanasan juga dapat terjadi penurunan kadar glukosa pada nasi. Dalam pembuatan nasi instan dilakukan beberapa tahap yang merupakan proses pemanasan yaitu pematangan nasi, pengovenan nasi selama 24 jam untuk menghasilkan beras instan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sofyan (2008), kandungan glukosa pada nasi menurun bila disimpan dalam pemanas. Sumber antosianin yang digunakan pada penelitian ini adalah bunga telang, kulit buah manggis dan kulit buah naga. Menurut Panjuantiningrum (2009) dalam 100 gr kulit buah naga terdapat 11,5 g karbohidrat. Menurut Direktorat Gizi Dept. Kesehatan RI (1990) dan Iswari *et al*., (2005) dalam 100 g kulit buah manggis terdapat karbohidrat sebesar 5,6 g dan pada bunga telang terdapat 2,3 g karbohidrat (Neda *et al*., 2013).

5. Data hasil analisis kimia dan fisik keseluruhan

Data analisis kimia dan fisik secara keseluruhan diperoleh dari perlakuan varietas beras dan sumber antosianin. Dari seluruh analisis yang dilakukan maka berikut akan disajikan rerata analisis kimia dan fisik beras instan yang dapat dilihat dari Tabel 21

Tabel 21. Data analisis kimia dan fisik secara keseluruhan

	Aktivitas antioksidan (%)	Kadar air (%)	Gula reduksi (%)	Waktu rehidrasi (menit)
Varietas beras				
IR-64 (A1)	41,56 p	7,97 p	0,34 p	10,83 p
Rojolele (A2)	42,65 p	7,47 p	0,39 p	10,86 p
Ciherang (A3)	42,32 p	7,71 p	0,23 p	10,76 p
Sumber antosianin				
Bunga telang (B1)	22,08 a	8,51 q	0,31 q	11,46 q
Kulit buah naga (B2)	29,22 b	7,49 q	0,32 q	10,78 q
Kulit manggis (B3)	75,23 c	7,15 q	0,32 q	10,21 q

6. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan dengan menggunakan metode *hedonic scale scoring different test*, yang mengacu pada (Kartika, 1988). Pengujian dilakukan melalui penilaian terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur dari beras instan. Uji kesukaan memiliki skala 1-7 dimana 1 menyatakan sangat tidak suka, 2 menyatakan tidak suka , 3 menyatakan agak tidak suka, 4 menyatakan netral, 5 menyatakan agak suka, 6 menyatakan suka, 7 menyatakan sangat suka. Adapun beras instan sebelum recooking dan setelah recooking dapat di lihat pada Gambar 8



(a) (b)

Gambar 8. Beras instan dengan penambahan sumber antosianin(a), beras instan yang di *recooking* (b)

1. Uji Organoleptik Warna

Warna merupakan salah satu indikator dalam penelitian mutu produk. Warna dapat dikatakan menjadi faktor penentu dalam penilaian mutu produk karena hal pertama yang dilihat dari konsumen adalah penampilan visual dari produk. Baik tidanya pengolahan dapat dilihat dari warna yang seragam dan merata dari produk (Winarno, 2008).

Perbedaan kesukaan antara panelis yang ada tergantung selera dari masing-masing panelis. Panelis akan mengisi kuisioner berisi kesukaan yang dilakukan dengan memberikan batas skor pada kesukaan panelis. Skor kesukaan panelis dari skala 1 sampai 7. Dari hasil analisis organoleptik kesukaan warna beras instan, didapatkan data primer yang dapat dilihat dari Tabel 22

Tabel 22. Data primer analisis organoleptik warna beras instan

	Blok		Jumlah	Rerata
	I	II		
	B1			
A1	4,70	5,10	9,80	4,9
A2	5,50	5,35	10,85	5,42
A3	5,30	5,05	10,35	5,17
	15,50	15,5		
	B2			
A1	5,25	5,40	10,65	5,32
A2	5,20	5,10	10,30	5,15
A3	3,50	3,75	7,25	3,62
	13,950	14,25		
	B3			
A1	4,850	4,80	9,65	4,82
A2	4,65	4,50	9,15	4,57
A3	4,80	4,55	9,35	4,67
	14,30	13,85		
Jumlah	43,75	43,60	87,35	43,67

Ket : A = Varietas beras (A1 = IR-64, A2 = Rojolele, A3 = Ciherang)
B = Sumber antosianin (B1= Bunga telang, B2= kulit manggis, B3= kulit buah naga)

Dari data primer yang didapatkan kemudian dilakukan uji keragaman untuk mengetahui adanya pengaruh dari varietas beras dan sumber antosianin terhadap kesukaan warna beras instan yang disajikan pada Tabel 23

Tabel 23. Hasil analisis uji kesukaan terhadap warna beras instan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	1,1769	0,5885	22,1542 **	4,46	8,65
B	2	0,8869	0,4435	16,6954**	4,46	8,65
AxB	4	2,6597	0,6649	25,0327 **	3,84	7,01
Blok	1	0,0013	0,0013	0,0471		
Error	8	0,2125	0,0266			

Keterangan : (**) berpengaruh nyata

Dari Tabel 23. analisis keragaman diketahui bahwa varietas beras dan sumber antosianin berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan warna beras instan dan ada interaksi antar varietas beras dengan sumber antosianin. Selanjutnya dilakukan uji jarak berganda Duncan (JBD) Jenjang nyata 5%. Untuk mengetahui perlakuan yang berbeda, dapat disajikan pada Tabel 24

Tabel 24 Hasil uji berjarak ganda Duncan

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata
	B1 (Bunga Telang)	B2 (Kulit manggis)	B3 (kulit buah naga)	
A1 (IR 64)	4,9 ^{e}	5,32 ^{cd}	4,82 ^{ab}	5,01 ^{p}
A2 (Rojolele)	5,42 ^{c}	5,15 ^{e}	4,57 ^{a}	5,05 ^{q}
A2 (Ciherang)	5,17 ^{de}	3,62 ^{e}	4,67^{e}	4,49 ^{r}
Rerata	5,16 ^{p}	4,7 ^{q}	4,69 ^{r}	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang berbeda kolom maupun baris menunjukan adanya perebedaan antara perlakuan berdasarkan uji JBD pada jenjang sangat nyata 5%.

Dari data Tabel 24. dilihat bahwa beras instan dengan varietas beras berbeda menunjukkan pengaruh terhadap warna beras instan. Hal ini terjadi karena bahan baku beras yang digunakan merupakan beras giling yang menghasilkan warna putih. Beras giling berwarna putih agak transparan karena hanya memiliki sedikit aleuron dan kandungan amilosa umumnya sekitar 20%. Khalekuzzaman dkk. (2006) menginformasikan bahwa senyawa pigmen pada sampel beras terikat pada lapisan aleuron. Hal ini yang menyebabkan terjadinya perbedaan penilaian kesukaan warna oleh panelis. Sumber antosianin juga berpengaruh terhadap warna beras instan dimana warna antosianin yang dipakai berbeda beda, untuk bunga telang warna yang di hasilkan warna biru, untuk kulit buah manggis warna yang dihasilkan warna

kuning kecokelatan dan untuk kulit buah naga dihasilkan warna merah muda. Sehingga perbedaan warna yang dihasilkan antosiain berpengaruh terhadap warna beras instan karena warna yang terdapat pada beras instan berbeda tergantung warna antosianin yang digunakan.

Interaksi antara beberapa varietas beras dengan sumber antosianin mengakibatkan warna yang menarik. Warna yang paling disukai adalah warna dari ekstrak bunga telang yaitu warna biru, kesukaan panelis dengan warna biru dikarenakan setelah *recooking* warna dari nasi dengan ekstrak bunga telang lebih gelap dari pada nasi dengan ekstrak kulit buah naga dan ekstrak kulit manggis. Menurut Winarno (2008), penerimaan terhadap suatu produk biasanya terlebih dahulu dipengaruhi secara visual melalui tampilan warna.

2. Uji Organoleptik Aroma

Aroma merupakan bau dari produk makanan, bau sendiri adalah suatu respon ketika senyawa volatil dari suatu makanan masuk ke rongga hidung dan dirasakan oleh sistem olfaktori. Senyawa volatil masuk ke dalam hidung ketika manusia bernafas atau menghirupnya, namun juga dapat masuk dari belakang tenggorokan selama seseorang makan (Kemp *et al*., 2009). Hasil uji kesukaan aroma dari *beras instan* yang dibuat dengan perbedaan varietas beras (A) dan sumber antosianin (B) terhadap karakteristik beras instan dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Data primer uji organoleptik aroma pada beras instan

	Blok		Jumlah	Rerata
	I	II		
	B1			
A1	4,75	4,85	9,0	4,8
A2	5,55	5,15	10,70	5,35
A3	5,4	5,35	10,75	5,37
	15,7	15,35		
	B2			
A1	5,55	4,85	10,40	5,20
A2	5	4,9	9,90	4,95
A3	4,85	4,75	9,60	4,80
	15,40	14,5		
	B3			
A1	4,80	5	9,8	4,9
A2	4,75	4,95	9,7	4,85
A3	4,85	5,25	10,10	5,05
	14,4	15,2		
Jumlah	45,50	45,05	90,55	45,27

Ket : A = Varietas beras (A1 = IR-64, A2 = Rojolele, A3 = Ciherang)
B = Sumber antosianin (B1= Bunga telang, B2= kulit manggis, B3= kulit buah naga)

Dari data primer yang didapatkan kemudian dilakukan uji keragaman untuk mengetahui adanya pengaruh dari varietas beras dan sumber antosianin terhadap kesukaan aroma beras instan Adapun hasil analisis keragaman uji organoleptik aroma dapat dilihat pada Tabel 26

Tabel 26. Analisis keragaman organoleptik aroma beras instan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkeror	5%	1%
A	2	0,0386	0,0193	0,3432 tn	4,46	8,65
B	2	0,1953	0,0976	1,7358 tn	4,46	8,65
AxB	4	0,5906	0,1476	2,6247 tn	3,84	7,01
Blok	1	0,0112	0,0112	0,2000		
Error	8	0,4500	0,0562			

Ket : tn = tidak berbeda nyata

Dari Tabel 27. Dapat diketahui bahwa varietas beras dan sumber antosianin tidak berbengaruh terhadap kesukaan aroma beras instan. Tidak ada interaksi anatara keduanya disajikan pada Tabel 27

Tabel 27. Rerata organoleptik aroma beras instan

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata
	B1 (Bunga Telang)	B2 (Kulit manggis)	B3 (kulit buah naga)	
A1 (IR 64)	4,80	5,20	4,90	4,96[a]
A2 (Rojolele)	5,35	4,95	4,85	5,05[a]
A2 (Ciherang)	5,37	4,80	5,05	5,07[a]
rerata	5,17 [p]	4,98 [p]	4,93 [p]	

Dari Tabel 27. dapat dilihat bahwa beras dengan varietas berbeda dan sumber antosianin tidak berpengaruh nyata terhadap aroma beras instan. Secara statistik perbedaan ini tidak signifikan sehingga dinyatakan tidak berpengaruh. Beras yang mengandung amilosa sedang mempunyai nilai aroma nasi yang lebih tinggi daripada beras yang beramilosa tinggi. Hal ini disebabkan kadar amilosa rendah memiliki konsistensi gel yang lunak, mempunyai afinitas terhadap senyawa-senyawa aroma yang lebih rendah daripada beras beramilosa tinggi (Juliano, 1994 dalam Haryadi 2006). Beras IR 64 memiliki amilosa sebesar 23,37 %, rojolele 16,46% dan ciherang 25,96 % yang mana beras yang digunakan merupakan beras yang memiliki amilosa sedang sehingga perbedaan aroma tidak signifikan.

3. Uji Organoleptik Rasa

Citarasa adalah persepsi biologis seperti sensasi yang dihasilkan oleh materi yang masuk ke mulut, dan yang kedua. Citarasa terutama dirasakan oleh reseptor aroma dalam hidung dan reseptor rasa dalam mulut. Senyawa citarasa merupakan senyawa atau campuran senyawa kimia yang dapat mempengaruhi indera tubuh, misalnya lidah sebagai indera pengecap.

Hasil uji kesukaan rasa dari *beras instan* yang dibuat dengan varietas beras yang berbeda (A) dan sumber antosianin yang berbeda (B) dapat dilihat pada Tabel 28

Tabel 28. Data primer Uji organoleptik rasa beras instan

	Blok		Jumlah	Rerata
	I	II		
	B1			
A1	4,8	5,25	10,05	5,02
A2	5,55	5,15	10,7	5,35
A3	5,3	5,35	10,65	5,32
	15,65	15,75		
	B2			
A1	5,25	4,55	9,80	4,9
A2	5,2	4,5	9,70	4,85
A3	3,50	5,20	8,70	4,35
	13,95	14,25		
	B3			
A1	4,85	4,4	9,25	4,625
A2	4,65	4,65	9,3	4,65
A3	4,8	4,65	9,45	4,72
	14,3	13,7		
Jumlah	43,90	43,7	87,6	43,8

Ket : A = Varietas beras (A1 = IR-64, A2 = Rojolele, A3 = Ciherang)
B = Sumber antosianin (B1= Bunga telang, B2= kulit manggis, B3= kulit buah naga)

Dari Tabel 28 data primer yang didapatkan kemudian dilakukan uji keragaman untuk mengetahui adanya pengaruh dari varietas beras dan sumber antosianin terhadap rasa beras instan. Adapun hasil analisis keragaman uji organoleptik rasa dapat dilihat pada Tabel 29

Tabel 29. Keragaman organoleptik rasa beras instan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	0,0700	0,0350	0,1257 tn	4,46	8,65
B	2	1,2133	0,6067	2,1786 tn	4,46	8,65
AxB	4	0,4417	0,1104	0,3965 tn	3,84	7,01
Blok	1	0,0022	0,0022	0,0080		
Error	8	2,2278	0,2785			

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

Dari Tabel 29. Dapat diketahui bahwa varietas beras dan sumber antosianin tidak berbengaruh terhadap kesukaan panelis terhadap rasa beras instan. Tidak ada interaksi antara keduanya yang dapat dilihat pada Tabel 30

Tabel 30. Rerata uji organoleptik rasa

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata
	B1 (Bunga Telang)	B2 (Kulit manggis)	B3 (Kulit buah naga)	
A1 (IR 64)	5,02	4,90	4,62	4,85 ^{q}
A2(Rojolele)	5,35	4,85	4,65	4,95 ^{q}
A2(Ciherang)	5,32	4,35	4,72	4,80 ^{q}
Rerata	5,23 ^{p}	4,70 ^{p}	4,66 ^{p}	

Dari Tabel 30. dapat dilihat bahwa varietas beras dengan sumber antosianin yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap rasa dari beras instan. Winarno (2008), penambahan bahan-bahan tertentu, seperti bumbu, rempah, atau pun saus pada suatu produk juga dapat memengaruhi aspek yang dirasakan oleh panelis. Hal lain yang membuat rasa tidak berpengaruh

karena panelis merasakan tidak adanya perbedaan rasa antara beras putih dengan pemberian ekstrak antosianin dan panelis juga masih jarang mengkonsumsi nasi instan yang di berikan ekstrak antosianin dengan berbagai warna sehingga sangat mempengaruhi daya terima panelis terhadap produk.

4. Uji Organoleptik Tekstur

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai akibat perpaduan dari beberapa sifat fisik yang meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan (Midayanto dan Yuwono, 2014). Hasil uji kesukaan tekstur dari beras instan dapat dilihat pada Tabel 31

Tabel 31. Data primer uji organoleptik tekstur beras instan

	Blok		Jumlah	Rerata
	I	II		
	B1			
A1	4,9	5,5	10,4	5,2
A2	5,25	5,15	10,4	5,2
A3	5,2	5,3	10,5	5,25
	15,35	15,95		
	B2			
A1	4	4	8,00	4,00
A2	5	4,75	9,75	4,87
A3	4,60	5,20	9,80	4,90
	13,600	13,95		
	B3			
A1	4,00	4,6	8,6	4,3
A2	5,45	4,35	9,8	4,9
A3	5,5	4,9	10,40	5,20
	14,95	13,85	87,65	
Jumlah	43,900	43,75	87,65	43,82

Ket : A = Varietas beras (A1 = IR-64, A2 = Rojolele, A3 = Ciherang)
B = Sumber antosianin (B1= Bunga telang, B2= kulit manggis, B3= kulit buah naga)

Dari data primer yang didapatkan kemudian dilakukan uji keragaman untuk mengetahui adanya pengaruh dari varietas beras dan sumber

antosianin terhadap kesukaan panelis terhadap organoleptik tekstur beras instan yang disajikan pada Tabel 32

Tabel 32. Hasil analisis keragaman organoleptik tekstur beras instan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	1,2753	0,6376	3,7371 tn	4,46	8,65
B	2	1,2153	0,6076	3,5613 tn	4,46	8,65
AxB	4	0,6189	0,1547	0,9068 tn	3,84	7,01
Blok	1	0,0013	0,0013	0,0073		
Error	8	1,3650	0,1706			

Keterangan : tn : tidak berbeda nyata

Dari Tabel 32. Dapat diketahui bahwa varietas beras dan sumber antosianin tidak berbengaruh terhadap kesukaan terhadap tekstur beras instan dan tidak ada interaksi anatara keduanya. Hasil rerata kadar air disajikan pada Tabel 33

Tabel 33. Rerata uji organoleptik tekstur

Perlakuan	Hasil Rerata			Rerata
	B1 (Bunga Telang)	B2 (Kulit manggis)	B3 (Kulit buah naga)	
A1 (IR 64)	5,20	4,00	4,30	4,50 ^{q}
A2 (Rojolele)	5,20	4,87	4,90	4,99 ^{q}
A2 (Ciherang)	5,25	4,90	5,20	5,11 ^{q}
Rerata	5,21 ^{p}	4,59 ^{p}	4,80 ^{p}	

Dari Tabel 34. Dapat dilihat bahwa beras instan dengan varietas berbeda tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap kesukaan tekstur beras instan . perbedaan sumber antosianin juga tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap kesukaan tekstur beras instan. Menurut Rasyda (2016),

tekstur produk pangan dipengaruhi oleh kemampuannya dalam mengikat air, dimana semkin rendah kadar air suatu bahan maka semakin kompak dan padat tekstur yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh pendapat Mayasar (2015), bahwa perubahan tekstur dapat disebabkan hilangnya kandungan air atau lemak, pecahnya emulsi, hidrolisis karbohidrat dan koagulasi atau hidrolisis protein.

Secara fisik kekerasan nasi didefinisikan sebagai kemampuan nasi untuk menerima beban tertentu dari luar dalam waktu tertentu pula. Juliano (1994) dalam Haryadi (2006) menyebutkan bahwa kadar amilosa mempunyai korelasi negatif terhadap kelunakan dan kelekatan nasi. Kekerasan juga dipengaruhi oleh perbandingan beras dan air selama penanakan. Kelekatan nasi ialah kemampuan butir-butir nasi untuk saling melekat. Kelekatan nasi juga ditunjukkan oleh perbandingan kandungan amilopektin dengan amilosa beras. Beras yang mengandung amilosa rendah (kurang dari 19%) nasinya lebih lengket daripada beras yang mengandung amilosa lebih tinggi.

5. Data kesukaan secara keseluruhan

Data uji kesukaan secara keseluruhan diperoleh dari perlakuan varietas beras dan sumber antosianin. Dari seluruh analisis yang dilakukan maka berikut akan disajikan rerata analisis organoleptik dari beras instan yang dapat dilihat dari Tabel 35.

Tabel 35. Data kesukaan secara keseluruhan

	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Rerata
Varietas beras					
IR-64 (A1)	5,01	4,96	4,85	4,5	4,83
Rojolele (A2)	5,05	5,05	4,95	4,99	5,01
Ciherang (A3)	4,49	5,07	4,8	5,11	4,86
Sumber Antosianin					
Bunga telang (B1)	5,16	5,17	5,23	5,21	5,19
Kulit manggis (B2)	4,7	4,98	4,7	4,59	4,74
Kulit buah naga (B3)	4,69	4,93	4,66	4,8	4,77

Dari Tabel 35. dapat dilihat bahwa kesukaan panelis berbeda-beda tergantung kesukaan terhadap produk yang di nilai dari warna, aroma, rasa dan tekstur. Pada warna panelis menyukai beras dengan varietas rojolele dengan sumber antosianin warna bunga telang, panelis menyukai aroma dengan varietas ciherang dengan sumber antosianin warna bunga telang, pada kesukaan terhadap rasa panelis menyukai beras dengan varietas rojolele dengan sumber antosianin warna bunga telang dan untuk tekstur panelis menyukai beras dengan varietas ciherang dengan sumber antosianin berupa bunga telang. Secara rerata keseluruhan, panelis menyukai menyukai beras instan dengan varietas rojolele dengan penambahan sumber antosianin yaitu bunga telang.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari data hasil yang didapatkan dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Varietas beras berpengaruh terhadap kesukaan warna, aktivitas antioksidan beras instan akan tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar air, gula reduksi, kesukaan aroma, tekstur dan rasa beras instan.
2. Sumber antosianin bepengaruh sangat nyata terhadap aktivitas antioksidan, kesukaan warna, akan tetapi tidak berpengaruh pada kadar air, kesukaan aroma, tekstur, dan rasa beras instan.
3. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada sumber antosianin yang berupa kulit buah naga dengan rerata 75,23%.
4. Beras instan yang memiliki kandungan antioksidan tertinggi adalah beras instan dengan varietas rojolele (A2) dan sumber antosianin dari kulit buah naga (B3).
5. Beras instan yang paling disukai panelis adalah beras instan dengan varietas rojolele (A2) dan sumber antosianin dari bunga telang (B1).

B. Saran

Berdasarkan pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan, maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah apabila menginginkan beras instan yang kaya antioksidan maka gunakanlah ekstrak kulit buah naga sebagai sumber antosianin. Apabila menginginkan beras instan yang paling disukai konsumen maka gunakan ekstrak bunga telang sebagai sumber antosianin. Untuk penelitian lebih lanjut disarankan menggunakan beras-beras yang berkualitas rendah tetapi di perkaya dengan antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC, 1984. *Official Methods of Analysis*. Association of Official. Agricultural Chemists. Washington DC

Araullo, E.V., D.B. De Padua and M. Graham. 1976. Rice Postharvest Technology. *International Development Research Center*. Ottawa, Canada. 394 p.

Ariviani S. 2010. ―Total Antosianin Ekstrak Buah Salam dan Korelasinya dengan Kapasitas Anti Peroksidasi pada Sistem Linoelat‖. *Jurnal Agrointek*. Vol 4. No 2. Hal : 121-127.

Atkinson, F. S., K. F. Powell and J. C. Brand-Miller. 2008. *International Tables of Glycemic Index (GI) and Glycemic Load (GL) Values*. Diabetes Care. 31:2281-2283.

Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 6128:2008 Beras*. BSN. Jakarta.

Bahri,S., Pasaribu, F. Dan Sitorus, P. 2012. Uji ekstrak etanol kulit buah manggis Terhadap Peneurunan Kadar Glukosa Darah. *Journal of Phaarmaceutics and Pharmacology* 1(1) : 1-8

BB Padi Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2007. *Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Hibrida*. Sukamandi: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Bernard, Cameron. 2012. *Ekstraksi Zat Warna Dari Kulit Manggis* . Jurusan Teknik Kimia Universitas Riau

Bogdan, Robert dan Steven Taylor. 1992. *Pengantar Metode Kualitatif*. Surabaya: Usaha Nasional.

Budiasih, K.S. 2017. Kajian Petonsi Farmakologis Bunga Telang (Clitoria ternatea). *Di dalam: Sinergi Penelitian dan Pembelajaran untuk Mendukung Pengembangan Literasi Kimia pada Era Global*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. Ruang Seminar FMIPA UNY: 14 Oktober 2017. Hal: 201-206.

Cahyono, B. 2009. *Buku Terlengkap Sukses Bertanam Buah Naga*. Jakarta . Pustaka Mina.

Chisté RC, Silva PA, Lopes AS, da Silva Pena R. 2012. Sorption isotherms of tapioca flour. *International Journal of Food Science & Technology. 47(4): 870-874.*

Clifford MN. 2000. Anthocyanins— nature, occurrence and dietary burden.

Journal of the Science of Food and Agriculture. 80. 1063–1072.

Delgado-Vargas, F and Paredes-Lopez,O. (2003). *Natural Colorants for Food and Nutraceutical Uses.* CRC Press. New York.

Ekawati, P., Rostiati, & Syahraeni. (2015). Aplikasi Ekstrak Kulit Buah Naga Sebagai Pewarna Alami Pada Susu Kedelai dan Santan. *Jurnal Agrotekbis*, 3 (2): 198-205, ISSN : 2338-3011.

Endang Kwartiningsih, et, all., ―Zat Warna Alami Tekstil dari Kulit Buah Manggis, *Ekuilibrium* Vol. 8. No.1, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik UNS, 2009

Fathinatullabibah. Kawiji., dan Lia Umi Khasanah. 2014. ―Stabilitas Antosianin Ekstrak Daun Jati (Tectona grandis) terhadap Perlakuan pH dan Suhu‖. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 3 (2).

Handayani, A., Sriyanto & Sulistyawati, I., 2013. Evaluasi Mutu Beras dan Tingkat Kesesuaian Penanganannya (Studi Kasus di Kabupaten Karanganyar). *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 11(1), pp. 113-124.

Harborne, J.B., (1996), Phytochemical Methods: A Gu ide to Modern techniques of Plant, Chapman and Hall, London, URL : http://books.go ogle.com/books? id=2y. Diakses pada 10 oktober 2019

Harborne, J.B., 1987. Metode Fitokimia, terjemahan K. Radmawinata dan I. Soediso, penerbit ITB, Bandung, 69-94, 142- 158, 234-238. 11. Buckingham. J., et al (eds), *"Dictionary of Natural Product*", Chapman and Hall, London, 1352, 3863, 4453.

Hariyanto, A., Fatmawati, H., & Sugiyanta. 2012. Ubi Jalar Ungu sebagai Stimulator Kemampuan Annesis pada Tikus Model Diabetik. UNEJ Jurnal1 (1): 1 –4

Hariyanto, A., Fatmawati, H., & Sugiyanta. 2012. Ubi Jalar Ungu sebagai Stimulator Kemampuan Angiogenesis pada Tikus Model Diabetik. *UNEJ Jurnal* 1 (1): 1 – 4.

Hartomo, A.J. dan Widyatmoko M.C. (1993). *Emulsi dan Pangan Instan Ber-Lesitin*, Cetakan I. Andi Offset. Yogyakarta.

Haryadi 1992. *TeknologiPengolahan Beras*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Univ. Gadjah Mada.

Hidayat dan Saati, 2006, *Membuat Pewarna Alami: Cara Sehat dan Aman Membuat Pewarna Makanan dari Bahan Alami*, Trubus Agrisarana, Surabaya.

Hussain S and Devi KS., fatty acids compopsition oft three plant species: Clitoria ternatea, mandulea suberosa and Ruta chalapensis, *J. Oil Tech. Assoc. India*, 1998 :30; 162-164.

Hutabarat, A. 1974. Usaha mengatasi krisis beras.Jakarta : Lembaga Pendidikan dan Konsultasi Pers.

Ihsan, N. 2012. Mengenal Fase Pertumbuhan Padi. Departemen Pertanian Banten. Irianto D.P. (2007). *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragawan*. Penerbit: Andi

Islamiyah, U. (2013). Profil kinetika perubahan glukosa pada nasi dalam pemanas. (*Skripsi*), Sarjana pada FKIP Universitas Tadulako Palu: tidak diterbitkan.

Jackman, R.L. dan J.L. Smith. 1996. Anthocyanins and Betalanins. *Natural Food Colorants*. Blackie Academic & Proffesional. London.

Kazuma, K., N. Noda dan M. Suzuki. 2003. Flavonoid Composition Related to Petal Color in Different Lines of Clitoria ternatea. *Phytochemistry* 64(6):1133-1139.

Khasanah, Nur. 2012. *Waspadai Beragam Penyakit Degeneratif Akibat Pola Makan*. Jogjakarta : Laksana.

Kurniasari, L., Hartati, I., Ratnani, R. D., Sumantri, I., 2008. Kajian Ekstraksi Minyak Jahe Menggunakan Microwave Assisted Extraction (MAE). *Momentum*, Vol. 4, No. 2, Oktober 2008 : 47 – 52

Mardiana, Lina. 2011. *Ramuan dan Khasiat Kulit Manggis. Jakarta* : Penebar Swadaya.

Muchtadi, 1979, *Pengolahan Hasil Pertanian II Nabati*, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, FATETA, IPB, Bogor.

Muchtadi, T.R. dan Sugiono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Mulyani, M.E., 2010. Analisis Proksimat Beras Merah (Oryza Sativa) Varietas Slegreng Dan Aek Sibundong. *Skripsi*. Institut Teknologi Sepuluh November, Solo.

Natalia, D. 2005. Pengaruh Penggunaan Berbagai Sumber Pelarut Organik Terhadap Total Antosianin dari Ekstrak Pigmen Alami Buah Arben (Rubusidaeus (Linn.). *Skripsi*. Universitas Padjadjaran, Jatinangor

Prabowo, S. 2006. Pengolahan dan pengaruhnya terhadap sifat fisik dan kimia serta kualitas beras. *Teknologi Pertanian* 1(2) : 43-49.

Pusat Data dan Sistem Informasi Sekretaris jenderal Kementrian Pertanian (2014). *Data Luas Lahan pertanian di Indonesia (Ha) 2009 – 2013.* Diakses pada tanggal 02 november 2019 dari URL : http://www.pusdatin.setjen.pertanian.go.id. Diakses pada tanggal 15 November 2019.

Puslitbang Hortikultura. 2009. *Teknologi Pengendalian Getah Kuning pada Buah Manggis*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 14 hlm.

Rein, M. 2005. Copigmentation reaction and color stability of berry anthocyanin.

Disertasi. Helsinki : Universitas of Helsinki.

Rokhani Hasbullah dan Pramita Rizkia D.P. 2013. Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Mutu Beras Pratanak pada Padi Varietas IR 64. *Jurnal Keteknikan Pertanian* Vol. 27, No. 1. Diakses pada 10 April 2017

Sa'ati, E. A., Khoridah, I. A., Wachid, M., & Winarsih, S. 2016. *Kopigmentasi Tiga Ekstrak Antosianin dengan Secang (Caesalpania sappan L.) dan Aplikasinya pada Permen Jelly Sirsak*. Prosiding Seminar nasional dan Gelar Produk 178 – 186.

Santika, A., dan Rozakurniati. 2010. Teknik Evaluasi Mutu Beras Hitam dan Beras Merah pada Beberapa Galur Padi Gogo. *Buletin Teknik Pertanian* Vol. 15 No. 1 Hal. 1-5.

Santoso U. 2006. Antioksidan. *Tesis*. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada.Yogyakarta.

Sholihin, H., Permanasari, A., & Haq, I. G. (2010). Efektifitas penggunaan sari buah jeruk nipis terhadap ketahanan nasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*, 1(1), 44-58

Smith M, K. Marley, D. Seigler, K. Singletary & B. Meline. 2000. Bioactive properties of wild blueberry fruits. *Journal of Food Science*. 65. 352–356

Suarna IW. 2005. *Kembang telang (Clitoria ternatea) tanaman pakan dan penutup tanah*. Dalam: Subandriyo, Diwyanto K, Inounu I, Prawiradiputra BR, Setiadi B, Nurhayati, Priyanti A, penyunting. Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak. Bogor, 16 September 2005. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan. hlm. 95-98

Taiwan Food Industry Develop & Research Authoritis. 2009. Study on the growth and development of two dragon fruit (Hylocereus undatus) genotypes. The Agriculturists. *A Scientific Journal of Krishi Foundation* 11(2): 52-57.

Vaughan, D.A., Lu, B.R. dan Tomooka, N. 2008. The Evolving story of rice Evolution. *Sience direct*. Vol 174:394-408.

Voigt, R., 1995, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Diterjemahkan oleh Soendani N. S., UGM Press, Yogyakarta.

Westfall, A. 2015. Evaluation of the Efficacy of Anthocyanins as Biologically Active Ingredients in Lipstick Formulations. *Thesis*. Ohio: Ohio State University.

LAMPIRAN

Lampiran I. Analisis antosianin total dengan metode perbedaan pH (Giusti and Wrolstad, 2000).

Uji total antosianin dilakukan dengan cara :

1. Timbang sampel 10 g masukkan kedalam erlenmeyer 100 ml
2. Enerkan dengan larutan HCL 1 % dalam methanol (untuk mengekstrak antosianin yang terkandung dalam sampel) sampai volume tertentu misalnya 50 ml, jika terdapat kandungan antosianin maka akan membentuk warna ungu kemerahan
3. Diamkan selama 16 jam, kemudian larutan di centrifuge
4. Ambil 1 ml filttrat jernih ke dalam tabung reaksi kemudian tambahkan 9 ml buffer HCL-KCL ph 1, kemudian di vortex
5. Ambil 1 ml filtrat jernih ke dalam tabung reaksi kemudian tambahkan 9 ml buffer acetat pb 4,5 kemudian di vortex
6. Kemudian baca absorbansinya (OD) dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 700 nm dan panjang gelombang maks sampel (520 nm)
7. Catat data yang di peroleh

Kadar antosianin = $\frac{A \times FP \times BM}{\sum \times berat\ sampel} \times 1000$

Lampiran II : Uji Aktivitas Antioksidan (*Radical Scavenging Activity)*

Uji Aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara :

1. Timbang sample 1Gr ,larutkan menggunakan methanol pada konsentrasi tertentu
2. Ambil 1ml larutan induk ,masukkan pada tabung reaksi
3. Tambahkan 1 ml larutan 1 ,1 ,2 ,2 –Diphenyl Picryl Hydrazyl (DPPH),200 Mikro molar
4. Inkubasi pada ruang gelap selama 30 menit
5. Encerkan hingga 5ml menggunakan methanol
6. Buat blanko (1ml larutan DPPH + 4 ml methanol)
7. Tera pada panjang gelombang 517 Nm

BM DPPH : 394,3

1M : 394,3 Gr/Lt

1mM : 394,3 Mgr/Lt

1 mikroM : 0,3943 Mgr/Lt

200 mikroM : 78,86 Mgr/Lt

$$\text{Aktivitas Antioksidan (\%)} = \frac{\text{OD Blangko} - \text{OD Sampel}}{\text{OD Blangko}} \times 100\ \%$$

Contoh : OD blangko : 0,403

OD sampel : 0,336

$$\text{Aktivitas Antioksidan (\%)} = \frac{0{,}403 - 0{,}336}{0{,}403} \times 100\% = 21{,}86\%$$

Lampiran III. Kadar air (Sudarmadji, dkk., 1984)

Analisis kadar air dengan metode pemanasan (Sudarmadji, dkk. 1984)

1. Ditimbang contoh bahan sebanyak 2 gram dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya.
2. Kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 100℃ - 150℃ selama 3-5 jam. Dinginkan dalam desikator dan ditimbang lagi.
3. Dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit dan dinginkan dalam desikator dan ditimbang lagi. Perlakuan ini diulang sampai didapat berat yang konstan.
4. Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

$$\text{Kadar air (\%bb)} = \frac{\text{berat bahan awal} - \text{berat bahan kering}}{\text{berat bahan awal}}\ x\ 100\%$$

Contoh :

Berat awal = 10,9935

Berat bahan kering = 10,7780

$$\text{Kadar air (\%bb)} = \frac{\text{berat bahan awal} - \text{berat bahan kering}}{\text{berat bahan awal}}\ x\ 100\%$$

$$= \frac{10{,}9935 - 10{,}7780}{10{,}7780} \times 100\% = 10{,}5116\%$$

Lampiran IV. Analisis Gula Reduksi Metode *Nelson-Somogyi (Sudarmadji et al., 199*

a) Membuat Larutan Induk Glukosa Anhidrat 10 mg/100 mL
   1. Menimbang 0,01 g gula anhidrat 100 mg/100 ml
   2. Menambah aquades 20 mL dan memasukkan kedalam labu takar 100 ml.
   3. Menambahkan aquades hingga tanda tera lalu menggojok.

b) Membuat Larutan Standar 0, 2 , 4, 8 dan 10 mg/100 mL
   1. Mengambil larutan induk 0, 2 , 4, 8 dan 10 mg/100 ml
   2. masukkan kedalam labu ukur 100 mL dan menambah aquades hingga tanda tera dan menggojog larutan
   3. Mangambil 1 mL larutan standar dan masukkan ke dalam tabung reaksi
   4. Menambahkan 1 mL reagen Nelson
   5. Mendidihkan larutan selama 20 menit
   6. Mendinginkan larutan hingga suhu 25 ^{0}C
   7. Menambahkan 1 mL reagen Arsenomolibdat
   8. Menambahkan 7 mL aquades
   9. Menggojog larutan

c) Preparasi Sampel
   1. Menimbang sampel 2 gram sample beras instan, memasukkan kedalam tabung reaksi, lalu menambahkan 20 ml aquadest.
   2. Memasukkan kedalam labu takar 100 ml lalu di tambahkan aquadest hingga tanda tera kemudian di gojog.
   3. Mengambil 10 mL larutan sampel, masukkan ke dalam labu takar 25 mL, lalu ditambahkan aquadest dan digojog.
   4. Mengambil 1 mL larutan sampel, masukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 1 mL regensia Nelson dan didihkan selama 20 menit
   5. Menambahkan 1 mL regensia Arsenomolibdat, menambahkan 7 mL aquades lalu di jogog.

$$\text{Kadar gula reduksi} = \frac{x \times fp}{mg\ sampel} \times 100\%$$

Contoh :

x (konsentrasi) : 0,0285

fp : 250 x

mg sample : 1831,1311

Kadar gula reduksi = $\frac{x \times fp}{mg\ sampel} \times 100\%$

$= \frac{0\ ,0285 \times 250}{1831,1311} \times 100\%$

= 0,3891 %

Lampiran V. Uji Organoleptik (Kartika., 1988)

Pengujian organoleptik meliputi Warna, Aroma, Rasa dan Tekstur. Panelis yang digunakan sebanyak 20 mahasiswa dan masing masing panelis di beri Form Uji Organoleptik dengan metode sebagai berikut :

1. Disajikan sampel pada wadah yang telah diberi label secara acak
2. Form Uji Organoleptik yang berisi perintah kerja d berikan kepada panelis
3. Form Uji Organoleptik dikumpulkan dan data ditabulasikan serta ditentukan tingkat kesukaan panelis terhadap Warna, Aroma, Rasa dan Tekstur.

   Skala penilaian sebagai berikut :
   5 = Sangat enak/bagus
   4 = Agak enak/bagus
   3 = Enak/bagus
   2 = Agak tidak enak/bagus
   1 = Sangat tidak enak/bagus

Form Uji Kesukaan Beras Instan

Tanggal :

Nama : ……
Nim : ……
Jurusan : ……
Kelas : ……

Dihadapan saudara/i disajikan 9 sampel beras instan. Saudara/i diminta memberikan penilaian kesukaan terhadap warna dengan cara dilihat, kesukaan aroma dengan cara mencium/membau, dan tekstur dengan cara mencoleknya, serta terhadap kesukaan rasa dengan cara dimakan/dirasakan lalu memberi penilaian dengan skor 1-7. kemudian netralkan dengan air putih setiap berganti sampel.

Kode Sampel	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
497				
289				
207				
321				
454				
291				
105				
121				
399				

Keterangan :

1 = Sangat tidak suka
2 = Tidak suka
3 = Agak tidak suka
4 = Netral
5 = Agak suka
6 = Suka
7 = Sangat suka

Lampiran VI. Dokumentasi penelitian



Pengecilan ukuran bahan



Penghancuran bahan



Pengekstraksian bahan



Penyaringan



Perendaman dalam ekstrak antosianin



Penanakan nasi



Pengeringan diangin-anginkan



Pengeringan dengan oven



Beras instan dengan antosianin



Recooking beras instan



Analisis kadar air



Analisis gula reduksi



Analisis aktivitas antioksidan



Analisis Organoleptik

Lampiran VII. Analisis antioksidan beras instan.

A. Data primer aktivitas antioksidan (%) pada beras instan

	Blok		Jumlah	Rerata
	I	II		
	B1			
A1	19,95	21,86	41,81	20,90
A2	24,04	26,05	50,09	25,04
A3	19,57	21,05	40,61	20,31
	63,55	68,95		
	B2			
A1	27,75	26,86	54,61	27,30
A2	29,41	27,56	56,97	28,48
A3	31,20	32,56	63,76	31,88
	88,36	86,98		
	B3			
A1	75,06	77,91	152,97	76,49
A2	72,25	76,63	148,88	74,44
A3	73,66	75,93	149,59	74,79
	220,97	230,47		
Jumlah	372,89	386,40	759,28	379,64

B. Tabulasi Data

1. GT = 759,28
2. FK = $\frac{GT2}{r.a.b} = \frac{759{,}28^2}{2.3.3}$ = 32.028,5057
3. JK Total = (Σ Data Primer Kuadrat) – FK
   = 42.094,4021 – 32.028,5057
   = 10065,8964
4. JK Blok = $\frac{\Sigma \text{ blok}^2}{a.b}$ – FK = $\frac{28.8347{,}7498^2}{9}$ – 32.028,5057
   = 10,1331
5. JK Perlakuan = $\frac{(\Sigma \text{Data Tabel AxB Dikuadratkan})}{r}$ – FK
   = $\frac{84.140{,}4585}{2}$ – 32.028,5057
   = 10.041,7235
6. JK A = $\frac{\Sigma(A1^2+A2^2+A3^2)}{r.b}$ – FK
   = $\frac{192.193{,}5803}{6}$ – 32.028,5057

= 3,7576

7. JK B $= \frac{\Sigma(B1^2+B2^2+B3^2)}{r.a}$ - FK

$= \frac{252.097,5390}{6}$ – 32.028,5057

= 9987,7474

8. JK AxB = JK Perlakuan – JK A – JK B

= 10.041,7235- 3,7576 - 9987,7474

= 50, 2185

9. JK Error = (JK Total) – JK perlakuan – JK Blok

= 10065,8964 - 10.041,7235 - 10,1331

= 14,0398

C. Tabel analisis keragaman aktivitas antioksidan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	3,7576	1,8788	1,0706 tn	4,46	8,65
B	2	9987,7474	4993,8737	2845,5517 **	4,46	8,65
AxB	4	50,2185	12,5546	7,1537**	3,84	7,01
Blok	1	10,1331	10,1331	5,7739		
Error	8	14,0398	1,7550			

1. Db

a. Db a = (a-1) = (3-1) = 2

b. Db b = (b-1) = (3-1) = 2

c. Db AxB = (a-1) (b-1) = (3-1) (3-1)

= (2) (2) = 4

d. Db Blok = (r-1) = (2-1) = 1

e. Db Error = (r-1) (ab-1) = (2-1) (3.3-1)

= (1) (8) =8

2. RK $= \frac{JK}{db}$

a. RK A $= \frac{3,7576}{2}$ = 1,8788

b. RK B $= \frac{9987,7474}{2}$ = 4493,8737

c. RK AxB $= \frac{50,2185}{4}$ = 12,5546

d. RK Blok $= \frac{10,1331}{1}$ = 10,1331

e. RK Error $= \frac{14,0398}{8} = 1,7550$

3. FH $= = \frac{\text{RK A}}{\text{RK Eror}}$

a. FH A $= \frac{1,8788}{1,7550} = 1,0706$

b. FH B $= \frac{4993,8737}{1,7550} = 2845,5517$

c. FH AxB $= \frac{12,5546}{1,7550} = 7,1537$

* = Jika F hitung > F tabel 5%

** = Jika F hitung > F tabel 1%

tn = Jika F hitung < F tabel 5% dan 1 %

D. Uji Jarak Berganda Duncan (JBD)

	B1(Bunga Telang)	B2(Kulit manggis)	B3(Kulit buah naga)	Rerata
A1 (IR 64)	20,9046	27,30485	76,4854	41,56495
A2 (Rojolele)	25,0437	28,4849	74,43925	42,65595
A3 (Ciherang)	20,30585	31,88005	74,7937	42,32653
Rerata	22,084	29,2232	75,23945	

Uji Jarak Berganda Duncan Faktor B

a. Peringkat Terbesar-Terkecil

B2 = 42,6560

B3 = 42,3265

B1 = 41,5650

b. SD

$\sqrt{\frac{2xRKE}{r.b}} = \sqrt{\frac{2x1,7550}{6}}$

= 0,4136

$\sqrt{2}$ = 1,4142

c. Tabel Uji Jarak Berganda Duncan Faktor B

	Faktor B	Rp	JBD (rpxSD/√2)
B2			
B3	2	3.26	0,9535
B1	3	3.39	0,9915

JBD = (rpxSD/$\sqrt{2}$)

- JBD B3 = $\frac{rp\ x\ SD}{\sqrt{2}}$ = $\frac{3.26\ x\ 0{,}4136}{1.4142}$
  = 0,9534
- JBD B1 = $\frac{rp\ x\ SD}{\sqrt{2}}$ = $\frac{3.39\ x\ 0{,}4136}{1.4142}$
  = 0,9914

Perbandingan JBD faktor B :

B2-B3= 0,329 < JBD

B2-B1= 1,091 < JBD

B3-B1= 0,762 > JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan hasil < JBD maka perlakuan tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih menunjukkan hasil > JBD maka berbeda nyata antar perlakuan.

Tabel Hasil Uji Jarak Berganda Duncan

	B1	B2	B3	Rerata
A1	20,9046	27,30485	76,4854	41,565 p
A2	25,0437	28,4849	74,4393	42,656 p
A3	20,30585	31,8801	74,7937	42,3265 p
Rerata	22,0847 bd	29,2233 ac	75,2395 cd	

Jadi antara perlakuan B1 , B2 , B3 terdapat perbedaan nyata.
Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Faktor AxB

SD = $\sqrt{\frac{2\ x\ RKE}{r}}$ = $\sqrt{\frac{2\ x\ 1{,}7550}{2}}$ = 1,4142

a. Peringkat Terbesar-Terkecil

A1B3	152,8708
A3B3	149,5874
A2B3	148,5874
A3B2	63,76
A2B2	56,9698
A1B2	54,6097
A2B1	50,0874
A1B1	41,8092
A3B1	40,6117

b. Tabel Uji Jarak Berganda Duncan Faktor AxB

Perlakuan	Peringkat	Rerata	P	Rp	JBD
A1B3	152,8708	76,4354			
A3B3	149,5874	74,7937	2	3,26	2,8606
A2B3	148,5874	74,2937	3	3,39	2,9747
A3B2	63,76	31,88	4	3,47	3,0449
A2B2	56,9698	28,4849	5	3,52	3,0888
A1B2	54,6097	27,30485	6	3,55	3,1151
A2B1	50,0874	25,0437	7	3,56	3,1239
A1B1	41,8092	20,9046	8	3,56	3,1239
A3B1	40,6117	20,30585	9	3,56	3,1239

Kode	rerata	selisih	
A1B3	76,4354	73,3115	a
A3B3	74,7937	71,66984	
A2B3	74,2937	71,1698	
A3B2	31,88	28,7649	
A2B2	28,4849	25,3961	
A1B2	27,30485	24,2160	
A2B1	25,0437	22,0690	
A1B1	20,9046	18,0439	
A3B1	20,3058	20,3058	

Keterangan : Jika selisih menunjukkan hasil < JBD maka perlakuan tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih menunjukkan hasil > JBD maka berbeda nyata antar perlakuan.

c. Uji jarak berganda *Duncan* AxB

	B1 (Bunga telang)	B2(kulit manggis)	B3 (kulit buah naga)	Rerata
A1(IR 64)	20, 9046 f	27,3048 e	76,4854 a	41,5649 p
A2(Rojolele)	25,0437e	28,4849 d	74,4392 ab	42,6559 p
A3(ciherang)	20,3058f	31,8800 ac	74,7937 ab	42,3265 p
Rerata	22,0847 bd	29,2232 ac	75,2394 cd	

Lampiran VIII. Analisis kadar air

A. Data primer kadar air beras instan

	BLOK		JUMLAH	RERATA
	I	II		
	B1			
A1	9,53	8,27	17,80	8,90
A2	8,50	7,98	16,48	8,24
A3	6,92	9,87	16,79	8,39
	24,95	26,12		
	B2			
A1	7,67	8,01	15,68	7,84
A2	7,31	6,48	13,80	6,90
A3	7,68	7,82	15,50	7,75
	22,66	22,32		
	B3			
A1	6,86	7,52	14,38	7,19
A2	6,64	7,93	14,57	7,29
A3	7,01	6,97	13,98	6,99
	20,51	22,43		
JUMLAH	68,12	70,86	138,98	69,49

Tabulasi Data

GT = 138,98

FK = $\frac{GT2}{r.a.b}$ = $\frac{138{,}98^2}{2.3.3}$ = 1073,0690

JK Total = (Σ Data Primer Kuadrat) – FK

=1087,4389 – 1073,0690

= 14,3699

JK Blok = $\frac{\Sigma \text{ blok}^{\,2}}{a.b}$ – FK = $\frac{9661{,}3797^2}{9}$ – 14,3699

=

JK Perlakuan = $\frac{(\Sigma \text{Data Tabel AxB Dikuadratkan})}{r}$ – FK

= $\frac{2161{,}3701}{2}$ – 14,3699

= 7,6158

JK A = $\frac{\Sigma(A1^2+A2^2+A3^2)}{r.b}$ – FK = $\frac{6442{,}9423}{6}$ – 14,3699

= 0,7545

JK B = $\frac{\Sigma(B1^2+B2^2+B3^2)}{r.a}$ - FK = $\frac{6474{,}2326}{6}$ – 14,3699

= 5,9696

JK AxB = JK Perlakuan – JK A – JK B
= 7,6158- 0,7545 – 5,9696
= 0,8918

JK Error = (JK Total) – JK perlakuan – JK Blok
= 14,3699 – 7,6158 – 0,4174
= 6,3364

Tabel analisis keragaman kadar air pada beras instan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	0,7545	0,3773	0,4763	4,46	8,65
B	2	5,9696	2,9848	3,7684	4,46	8,65
AxB	4	0,8918	0,2229	0,2815	3,84	7,01
Blok	1	0,4174	0,4174	0,5270		
Error	8	6,3364	0,7921			

1. Db

Db a = (a-1) = (3-1) = 2
Db b = (b-1) = (3-1) = 2
Db AxB = (a-1) (b-1) = (3-1) (3-1)
= (2) (2) = 4
Db Blok = (r-1) = (2-1) = 1
Db Error = (r-1) (ab-1) = (2-1) (3.3-1)
= (1) (8) = 8

2. RK $= \frac{JK}{db}$

RK A $= \frac{0,7545}{2} = 0,3773$
RK B $= \frac{5,9696}{2} = 2,9848$
RK AxB $= \frac{0,8918}{4} = 0,2229$
RK Blok $= \frac{0,4174}{1} = 0,4174$
RK Error $= \frac{6,3364}{8} = 0,7921$

3. FH $= \frac{\text{RK A}}{\text{RK Eror}}$

FH A $= \frac{0,3773}{0,7921} = 0,4763$
FH B $= \frac{2,9848}{0,7921} = 3,7684$
FH AxB $= \frac{0,2229}{0,7921} = 0,2815$

Lampiran IX. Analisis Gula reduksi

A. Data primer beras instan

	BLOK		JUMLAH	RERATA
	I	II		
	B1			
A1	0,3891	0,1781	0,5672	0,2836
A2	0,2686	0,3867	0,6553	0,3277
A3	0,3987	0,2950	0,6937	0,3469
	1,0564	0,8598		
	B2			
A1	0,3771	0,3795	0,7566	0,3783
A2	0,5923	0,2601	0,8524	0,4262
A3	0,1807	0,1415	0,3222	0,1611
	1,1501	0,7811		
A1	0,3982	0,3452	0,7434	0,3717
A2	0,4129	0,4198	0,8327	0,4164
A3	0,2218	0,1740	0,3958	0,1979
	1,0329	0,9390	5,8193	
JUMLAH	3,2394	2,5799	5,8193	2,9097

Tabulasi Data

GT = 5,8193

FK = $\frac{GT2}{r.a.b} = \frac{5,8193^2}{2.3.3}$ = 1,8813

JK Total = (Σ Data Primer Kuadrat) – FK

= 2,1121– 1,8813

= 0,2307

JK Blok = $\frac{\Sigma \text{ blok}^2}{a.b}$ – FK = $\frac{17,1496^2}{9}$ – 1,8813

= 0,0241

JK Perlakuan = $\frac{(\Sigma \text{Data Tabel AxB Dikuadratkan})}{r}$ – FK

= $\frac{4,0379}{2}$ – 1,8813

= 0,1376

JK A = $\frac{\Sigma(A1^2+A2^2+A3^2)}{r.b}$ – FK = $\frac{11,7437}{6}$ – 1,8813

= 00759

JK B = $\frac{\Sigma(B1^2+B2^2+B3^2)}{r.a}$ – - FK = $\frac{11,2897}{6}$ – 1,8813

= 0,0002

JK AxB = JK Perlakuan – JK A – JK B
= 0,1376 - 00759 - 0,0002
= 0, 0613

JK Error = (JK Total) – JK perlakuan – JK Blok
= 0,1376 - 0,1376 - 0,0241
= 0,0689

Tabel analisis keragaman gula reduksi pada beras instan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	0,0759	0,0380	4,4040	4,46	8,65
B	2	0,0003	0,0001	0,0161	4,46	8,65
AxB	4	0,0614	0,0153	1,7801	3,84	7,01
Blok	1	0,0242	0,0242	2,8028		
Error	8	0,0690	0,0086			

1. Db

Db a = (a-1) = (3-1) = 2
Db b = (b-1) = (3-1) = 2
Db AxB = (a-1) (b-1) = (3-1) (3-1)
= (2) (2)= 4
Db Blok = (r-1) = (2-1) = 1
Db Error = (r-1) (ab-1) = (2-1) (3.3-1)
= (1) (8)= 8

2. RK $= \frac{JK}{db}$

RK A $= \frac{0,0759}{2}$ = 0,0380
RK B $= \frac{0,0003}{2}$ = 0,0001
RK AxB $= \frac{0,0614}{4}$ = 0,0153
RK Blok $= \frac{0,0242}{1}$ = 0,0242
RK Error $= \frac{0,0690}{8}$ = 0,0086

3. FH $= \frac{\text{RK A}}{\text{RK Eror}}$

FH A $= \frac{0,0380}{0,0086}$ = 4,4040
FH B $= \frac{0,0001}{0,0086}$ = 0,0161
FH AxB $= \frac{0,0153}{0,0086}$ = 2,8028

Lampiran X. Analisis kesukaan warna beras instan

A. Data primer kesukaan warna beras instan

	BLOK		JUMLAH	RERATA
	I	II		
	B1			
A1	4,7	5,1	9,8	4,9
A2	5,5	5,35	10,85	5,425
A3	5,3	5,05	10,35	5,175
	15,5	15,5		
	B2			
A1	5,25	5,4	10,6500	5,325
A2	5,2	5,1	10,3000	5,150
A3	3,5000	3,7500	7,2500	3,625
	13,950	14,25		
	B3			
A1	4,8500	4,8	9,65	4,825
A2	4,65	4,5	9,15	4,575
A3	4,8	4,55	9,3500	4,6750
	14,3	13,85	87,35	
JUMLAH	43,7500	43,6	87,35	43,675

Tabulasi Data

GT = 87,35

FK $= \frac{GT2}{r.a.b} = \frac{87,35^2}{2.3.3} =$ 423,8901

JK Total = (Σ Data Primer Kuadrat) – FK

= 428,8275 – 4238901

= 4,9374

JK Blok $= \frac{\Sigma \text{ blok}^2}{a.b}$ – FK $= \frac{3815,0225^2}{9}$ – 423,8901

= 0,0013

JK Perlakuan $= \frac{(\Sigma \text{Data Tabel AxB Dikuadratkan})}{r}$ – FK

$= \frac{857,2275}{2}$ – 423,8901

= 4,7236

JK A $= \frac{\Sigma(A1^2+A2^2+A3^2)}{r.b}$ – FK $= \frac{2550,4025}{6}$ – 423,8901

= 1,1769

JK B $= \frac{\Sigma(B1^2+B2^2+B3^2)}{r.a}$ – - FK $= \frac{2548,6625}{6}$ – 423,8901

= 0,8869

JK AxB = JK Perlakuan – JK A – JK B
= 4,7236 - 1,1769 - 0,886
= 2,6597

JK Error = (JK Total) – JK perlakuan – JK Blok
= 4,9374 – 4,7236 – 0,0013
= 0,2125

Tabel analisis keragaman kesukaan warna pada beras instan

Sumber Keragaman	Db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	1,1769	0,5885	22,1542	4,46	8,65
B	2	0,8869	0,4435	16,6954	4,46	8,65
AxB	4	2,6597	0,6649	25,0327	3,84	7,01
Blok	1	0,0013	0,0013	0,0471		
Error	8	0,2125	0,0266			

1. Db

   Db a = (a-1) = (3-1) = 2
   Db b = (b-1) = (3-1) = 2
   Db AxB = (a-1) (b-1) = (3-1) (3-1)
   = (2) (2) = 4
   Db Blok = (r-1) = (2-1) = 1
   Db Error = (r-1) (ab-1) = (2-1) (3.3-1)
   = (1) (8) = 8

2. RK $= \frac{JK}{db}$

   RK A $= \frac{1,1769}{2}$ = 0,5885
   RK B $= \frac{0,8869}{2}$ = 0,4435
   RK AxB $= \frac{2,6597}{4}$ = 0,6649
   RK Blok $= \frac{0,0013}{1}$ = 0,0013
   RK Error $= \frac{0,0266}{8}$ = 0,0266

3. FH $= \frac{\text{RK A}}{\text{RK Eror}}$

   FH A $= \frac{0,5885}{1,7550}$ = 22,1542
   FH B $= \frac{0,4435}{1,7550}$ = 16,6954
   FH AxB $= \frac{0,6649}{1,7550}$ = 25,0327

   * = Jika F hitung > F tabel 5%

** = Jika F hitung > F tabel 1%

tn = Jika F hitung < F tabel 5% dan 1 %

B. Uji Jarak Berganda Duncan (JBD)

	B1(Bunga Telang)	B2(Kulit manggis)	B3(Kulit buah naga)	Rerata
A1 (IR 64)	9,8	10,65	9,65	30,10
A2 (Rojolele)	10,85	10,30	9,15	30,30
A3 (Ciherang)	10,35	7,25	9,35	26,95
Rerata	31	28,2000	28,15	

Uji Jarak Berganda Duncan Faktor A

a. Peringkat Terbesar-Terkecil

A2 = 5,05

A1 = 5,06166

A3 = 4,4916

b. SD

$\sqrt{\frac{2xRKE}{r.b}} = \sqrt{\frac{2x00266}{6}}$

= 0,0062

$\sqrt{2}$ = 1,4142

Tabel Uji Jarak Berganda Duncan Faktor A

	Faktor A	rp	JBD (rpxSD/√2)
A2			
A1	2	3,26	0,0144
A3	3	3,39	0,0150

Perbandingan JBD faktor A :

A2-A1= 0,0333 > JBD

A2-A3= 0,5583 > JBD

A1-A3= 0,5250 > JBD

Keterangan : Jika selisih menunjukkan hasil < JBD maka perlakuan tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih menunjukkan hasil > JBD maka berbeda nyata antar perlakuan.

Tabel Hasil Uji Jarak Berganda Duncan

	B1	B2	B3	Rerata
A1	4,9	5,325	4,825	5,01667 a
A2	5,425	5,15	4,575	5,05 b
A3	5,175	3,625	4,675	4,4916 c
Rerata	5,1667	4,7	4,6917	

Jadi antara perlakuan A1 , A2 , A3 terdapat perbedaan nyata.

Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Faktor B

a. Peringkat terbesar -terkecil

B1 = 5,1667
B2 = 1,8083
B3 = 1,7250

b. SD

$\sqrt{\frac{2xRKE}{r.b}}$ $= \sqrt{\frac{2x00266}{6}}$
$= 0,0062$
$\sqrt{2}$ $= 1,4142$

	Faktor A	rp	JBD (rpxSD/√2)
A1			
A2	2	3,26	0,01443
A3	3	3,39	0,01501

Perbandingan
B1-B2 = 5,1667- 1,8083 = 3, 358 > JBD
B1-B3 = 5,1667- 1,7250 = 3,442 > JBD
B2-B3 = 1,8083- 1,7250 = 0,083 > JBD
Keterangan : Jika selisih menunjukkan hasil < JBD maka perlakuan tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih menunjukkan hasil > JBD maka berbeda nyata antar perlakuan.
Tabel Hasil Uji Jarak Berganda Duncan

	B1	B2	B3	Rerata
A1	4,9	5,325	4,825	5,01667
A2	5,425	5,15	4,575	5,05
A3	5,175	3,625	4,675	4,4916
Rerata	5,1667 a	4,7 b	4,6917 c	

Jadi antara perlakuan B1 , B2 , B3 terdapat perbedaan nyata.

Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) Faktor AxB

a. SD $= \sqrt{\frac{2 \text{ x RKE}}{\text{r}}} = \sqrt{\frac{2x0,0187}{2}} = 1,4142$

b. Peringkat Terbesar-Terkecil

Kode	Peringkat	Rerata	P	Rp	JBD
A2B1	10,85	5,425			
A1B2	10,65	5,325	2	3,26	0,04329687
A3B1	10,35	5,175	3	3,39	0,04502344
A2B2	10,3	5,15	4	3,47	0,04608594
A1B1	9,8	4,9	5	3,52	0,04675
A1B3	9,65	4,825	6	3,55	0,04714844
A3B3	9,35	4,675	7	3,56	0,04728125
A2B3	9,15	4,575	8	3,56	0,04728125
A3B2	7,25	3,625	9	3,56	0,04728125

c. Tabel Uji Jarak Berganda Duncan Faktor AxB

Peringkat	Rerata	selisih
A2B1 a	5,425	5,377719
A1B2 b	5,325	5,277719
A3B1c	5,175	5,127719
A2B2c	5,15	5,102852
A1B1d	4,9	4,85325
A1B3d	4,825	4,77825
A3B3d	4,675	4,629977
A2B3d	4,575	4,531703
A3B2d	3,625	3,625

Keterangan : Jika selisih menunjukkan hasil < JBD maka perlakuan tidak berbeda nyata, sedangkan jika selisih menunjukkan hasil > JBD maka berbeda nyata antar perlakuan.

d. Uji jarak berganda *Duncan* AxB

	B1 (Bunga telang)	B2 (kulit manggis)	B3 (kulit buah naga)	Rerata
A1(IR 64)	20, 9046 d	27,3048 b	76,4854 d	41,5649 p
A2(Rojolele)	25,0437a	28,4849 c	74,4392 d	42,6559 p
A3(ciherang)	20,3058c	31,8800 d	74,7937 d	42,3265 p
Rerata	22,0847 bd	29,2232 ac	75,2394 cd	

Lampiran XI. Analisis kesukaan rasa

A. Data primer kesukaan rasa beras instan

	BLOK		Jumlah	Rerata
	I	II		
	B1			
A1	4,75	4,85	9,6	4,8
A2	5,55	5,15	10,7	5,35
A3	5,4	5,35	10,75	5,375
	15,7	15,35		
	B2			
A1	5,55	4,85	10,4000	5,200
A2	5	4,9	9,9000	4,950
A3	4,8500	4,7500	9,6000	4,800
	15,400	14,5		
	B3			
A1	4,8000	5	9,8	4,9
A2	4,75	4,95	9,7	4,85
A3	4,85	5,25	10,1000	5,0500
	14,4	15,2		
Jumlah	45,5000	45,05	90,55	45,275

Tabulasi Data

GT = 90,55

FK = $\frac{GT2}{r.a.b} = \frac{90,55^2}{2.3.3}$ = 455,5168

JK Total = (Σ Data Primer Kuadrat) – FK

=456,8025 – 455,5168

= 1,2856

JK Blok = $\frac{\Sigma \text{ blok}^2}{a.b}$ – FK = $\frac{4099,7525^2}{9}$ – 455,5168

= 0,0112

JK Perlakuan = $\frac{(\Sigma \text{Data Tabel AxB Dikuadratkan})}{r}$ – FK

= $\frac{9,12,6825}{2}$ – 455,5168

= 0,8244

JK A = $\frac{\Sigma(A1^2+A2^2+A3^2)}{r.b}$ – FK = $\frac{2733,3325}{6}$ – 455,5168

= 00386

JK B = $\frac{\Sigma(B1^2+B2^2+B3^2)}{r.a}$ – - FK = $\frac{2734,2725}{6}$ – 455,5168

= 0,1953

JK AxB = JK Perlakuan – JK A – JK B
= 0,8244 – 0,0386 – 0,1953
= 0,5906

JK Error = (JK Total) – JK perlakuan – JK Blok
= 1,2856- 0,8244 - 0112
= 0,45

Tabel analisis keragaman rasa pada beras instan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	0,0386	0,0193	0,3432	4,46	8,65
B	2	0,1953	0,0976	1,7358	4,46	8,65
AxB	4	0,5906	0,1476	2,6247	3,84	7,01
Blok	1	0,0112	0,0112	0,2000		
Error	8	0,4500	0,0562			

a. Db

Db a = (a-1) = (3-1) = 2
Db b = (b-1) = (3-1) = 2
Db AxB = (a-1) (b-1) = (3-1) (3-1)
= (2) (2) = 4
Db Blok = (r-1) = (2-1) = 1
Db Error = (r-1) (ab-1) = (2-1) (3.3-1)
= (1) (8) = 8

b. RK $= \frac{JK}{db}$

RK A $= \frac{0,0386}{2}$ = 0,0193
RK B $= \frac{0,1953}{2}$ = 0,0976
RK AxB $= \frac{0,5906}{4}$ = 0,1476
RK Blok $= \frac{0,0112}{1}$ = 0,0112
RK Error $= \frac{0,4500}{8}$ = 0,0562

c. FH $= \frac{\text{RK A}}{\text{RK Eror}}$

FH A $= \frac{0,0193}{0,0562}$ = 0,3432
FH B $= \frac{0,0976}{0,0562}$ = 1,7358
FH AxB $= \frac{0,1476}{0,0562}$ = 0,2000

Lampiran XII. Analisis kesukaan aroma

A. Data primer kesukaan aroma beras instan

	BLOK		JUMLAH	RERATA
	I	II		
	B1			
A1	4,75	4,85	9,6	4,8
A2	5,55	5,15	10,7	5,35
A3	5,4	5,35	10,75	5,375
	15,7	15,35		
	B2			
A1	5,55	4,85	10,4000	5,200
A2	5	4,9	9,9000	4,950
A3	4,8500	4,7500	9,6000	4,800
	15,400	14,5		
	B3			
A1	4,8000	5	9,8	4,9
A2	4,75	4,95	9,7	4,85
A3	4,85	5,25	10,1000	5,0500
	14,4	15,2		
JUMLAH	45,5000	45,05	90,55	45,275

Tabulasi Data

GT = 90,55

FK $= \frac{GT2}{r.a.b} = \frac{90,55^2}{2.3.3} =$ 455,5168

JK Total = (Σ Data Primer Kuadrat) – FK

= 456,8025– 455,5168

= 1,2856

JK Blok $= \frac{\Sigma \text{ blok}^2}{a.b}$ – FK $= \frac{4099,7525^2}{9}$ –

= 0,0112

JK Perlakuan $= \frac{(\Sigma \text{Data Tabel AxB Dikuadratkan})}{r}$ – FK

$= \frac{912,6825}{2}$ – 455,5168

= 0,8244

JK A $= \frac{\Sigma(A1^2+A2^2+A3^2)}{r.b}$ – FK $= \frac{2733,3325}{6}$ – 455,5168

= 00386

JK B $= \frac{\Sigma(B1^2+B2^2+B3^2)}{r.a}$ - FK $= \frac{2734,2725}{6}$ – 455,5168

= 0,1953

JK AxB = JK Perlakuan – JK A – JK B
= 0,8244 – 0,0386 – 0,1953
= 0,5906

JK Error = (JK Total) – JK perlakuan – JK Blok
= 1,2865 – 0,8244 – 0,112
= 0,45

Tabel analisis keragaman kesukaan aroma pada beras instan

Sumber Keragaman	Db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	0,0386	0,0193	0,3432	4,46	8,65
B	2	0,1953	0,0976	1,7358	4,46	8,65
AxB	4	0,5906	0,1476	2,6247	3,84	7,01
Blok	1	0,0112	0,0112	0,2000		
Error	8	0,4500	0,0562			

1. Db

Db a = (a-1) = (3-1) = 2
Db b = (b-1) = (3-1) = 2
Db AxB = (a-1) (b-1) = (3-1) (3-1)
= (2) (2) = 4
Db Blok = (r-1) = (2-1) = 1
Db Error = (r-1) (ab-1) = (2-1) (3.3-1)
= (1) (8) = 8

2. RK $= \frac{JK}{db}$

RK A $= \frac{0,0386}{2}$ = 0,0193
RK B $= \frac{0,1953}{2}$ = 0,0976
RK AxB $= \frac{0,5906}{4}$ = 0,1476
RK Blok $= \frac{0,0112}{1}$ = 0,0112
RK Error $= \frac{0,4500}{8}$ = 0,0562

3. FH $= \frac{\text{RK A}}{\text{RK Eror}}$

FH A $= \frac{0,0193}{0,0562}$ = 0,3432
FH B $= \frac{0,0976}{0,0562}$ = 1,7358
FH AxB $= \frac{0,1476}{0,0562}$ = 2,6247

Lampiran XIII. Analisis kesukaan tekstur

A. Data primer kesukaan tekstur beras instan

	BLOK		JUMLAH	RERATA
	I	II		
	B1			
A1	4,9	5,5	10,4	5,2
A2	5,25	5,15	10,4	5,2
A3	5,2	5,3	10,5	5,25
	15,35	15,95		
	B2			
A1	4	4	8,0000	4,000
A2	5	4,75	9,7500	4,875
A3	4,6000	5,2000	9,8000	4,900
	13,600	13,95		
	B3			
A1	4,0000	4,6	8,6	4,3
A2	5,45	4,35	9,8	4,9
A3	5,5	4,9	10,4000	5,2000
	14,95	13,85		
JUMLAH	43,9000	43,75	87,65	43,825

Tabulasi Data

GT = 87,6

FK = $\frac{GT2}{r.a.b} = \frac{87,6^2}{2.3.3}$ = 426,8068

JK Total = (Σ Data Primer Kuadrat) – FK

=431,2825 – 426,8068

= 4,4756

JK Blok = $\frac{\Sigma \text{ blok}^2}{a.b}$ – FK = $\frac{3841,2725^2}{9}$ – 426,8068

= 0,0012

JK Perlakuan = $\frac{(\Sigma \text{Data Tabel AxB Dikuadratkan})}{r}$ – FK

= $\frac{431,2825}{2}$ – 426,8068

= 3,1094

JK A = $\frac{\Sigma(A1^2+A2^2+A3^2)}{r.b}$ – FK = $\frac{2568}{6}$ – 426,8068

= 1,2752

JK B = $\frac{\Sigma(B1^2+B2^2+B3^2)}{r.a}$ – - FK = $\frac{25681325}{6}$ – 426,8068

= 1,2152

JK AxB = JK Perlakuan – JK A – JK B
= 3,1094- 1,2752-1,2152
= 0,6188

JK Error = (JK Total) – JK perlakuan – JK Blok
= 4,4756-3,1094-0,0012
= 1365

Tabel analisis keragaman tekstur pada beras instan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	1,2753	0,6376	3,7371	4,46	8,65
B	2	1,2153	0,6076	3,5613	4,46	8,65
AxB	4	0,6189	0,1547	0,9068	3,84	7,01
Blok	1	0,0013	0,0013	0,0073		
Error	8	1,3650	0,1706			

1. Db

Db a = (a-1) = (3-1) = 2
Db b = (b-1) = (3-1) = 2
Db AxB = (a-1) (b-1) = (3-1) (3-1)
= (2) (2) = 4
Db Blok = (r-1) = (2-1) = 1
Db Error = (r-1) (ab-1) = (2-1) (3.3-1)
= (1) (8) = 8

2. RK $= \frac{JK}{db}$

RK A $= \frac{1,2753}{2}$ = 0,6376
RK B $= \frac{1,2153}{2}$ = 0,6076
RK AxB $= \frac{0,6189}{4}$ = 0,1547
RK Blok $= \frac{0,0013}{1}$ = 0,0013
RK Error $= \frac{1,3650}{8}$ = 0,1706

3. FH $= \frac{\text{RK A}}{\text{RK Eror}}$

FH A $= \frac{0,6376}{0,1706}$ = 3,7371
FH B $= \frac{0,6076}{0,1706}$ = 3,5613
FH AxB $= \frac{0,1547}{0,1706}$ = 0,9068

Lampiran XIV. Analisis Waktu rehidrasi

A. Data primer analisis waktu rehidrasi beras instan

	BLOK		JUMLAH	RERATA
	I	II		
	B1			
A1	12,2	11,06	23,26	11,63
A2	12,19	11,1	23,29	11,645
A3	12,02	10,2	22,22	11,11
	36,41	32,36		
	B2			
A1	10,06	11,3	21,3600	10,680
A2	10,31	11,25	21,5600	10,780
A3	10,5000	11,2800	21,7800	10,890
	30,870	33,83		
	B3			
A1	10,2400	10,13	20,37	10,185
A2	10,27	10,08	20,35	10,175
A3	10,54	10,02	20,5600	10,2800
	31,05	30,23		
JUMLAH	98,3300	96,42	194,75	97,375

Tabulasi Data

GT = 194,75

FK = $\frac{GT2}{r.a.b} = \frac{194{,}75^2}{2.3.3}$ = 2107,087

JK Total = (Σ Data Primer Kuadrat) – FK

= 2116,7765– 2107,087

= 9,6895

JK Blok = $\frac{\Sigma \text{ blok}^2}{a.b}$ – FK = $\frac{18965{,}6053^2}{9}$ – 2107,087

= 0,2026

JK Perlakuan = $\frac{(\Sigma \text{Data Tabel AxB Dikuadratkan})}{r}$ – FK

= $\frac{4224{,}4047}{2}$ – 2107,087

= 5,1155

JK A = $\frac{\Sigma(A1^2+A2^2+A3^2)}{r.b}$ – FK = $\frac{12642{,}7337}{6}$ – 2107,087

= 0,0354

JK B = $\frac{\Sigma(B1^2+B2^2+B3^2)}{r.a}$ – - FK = $\frac{12670{,}6413}{6}$ – 2107,087

= 4,6867

JK AxB = JK Perlakuan – JK A – JK B
= 5,1155 - 0,0354 - 4,6867
= 0,0354

JK Error = (JK Total) – JK perlakuan – JK Blok
= 9,6895- 5,1155 - 0,2026
= 4,3714

Tabel analisis keragaman pada beras instan

Sumber Keragaman	db	JK	RK	Fh	Ft	
			JK/db	Rkper/Rkerror	5%	1%
A	2	0,0355	0,0177	0,0325	4,46	8,65
B	2	4,6867	2,3434	4,2885	4,46	8,65
AxB	4	0,3933	0,0983	0,1799	3,84	7,01
Blok	1	0,2027	0,2027	0,3709		
Error	8	4,3715	0,5464			

1. Db

Db a = (a-1) = (3-1) = 2
Db b = (b-1) = (3-1) = 2
Db AxB = (a-1) (b-1) = (3-1) (3-1)
= (2) (2) = 4
Db Blok = (r-1) = (2-1) = 1
Db Error = (r-1) (ab-1) = (2-1) (3.3-1)
= (1) (8) = 8

2. RK $= \frac{JK}{db}$

RK A $= \frac{0,0355}{2}$ = 0,0177
RK B $= \frac{4,6867}{2}$ = 2,3434
RK AxB $= \frac{0,3933}{4}$ = 0,0983
RK Blok $= \frac{0,2027}{1}$ = 0,2027
RK Error $= \frac{4,3715}{8}$ = 0,5464

3. FH $= \frac{\text{RK A}}{\text{RK Eror}}$

FH A $= \frac{0,0177}{0,5464}$ = 0,0325
FH B $= \frac{2,3434}{0,5464}$ = 4,2885
FH AxB $= \frac{0,0983}{0,5464}$ = 0,179