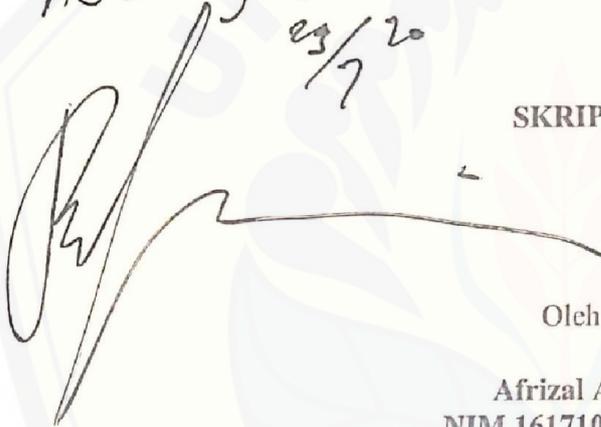


ACC Sidang 27/7/2020



**KARAKTERISTIK MUTU NASI YANG DIPENGARUHI
OLEH KOMPOSISI PEMASAKAN DAN
VARIETAS BERAS ORGANIK**

ACC Usia
23/7/20



SKRIPSI

Oleh

Afrizal Aldi
NIM 161710201043

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**KARAKTERISTIK MUTU NASI YANG DIPENGARUHI
OLEH KOMPOSISI PEMASAKAN DAN
VARIETAS BERAS ORGANIK**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

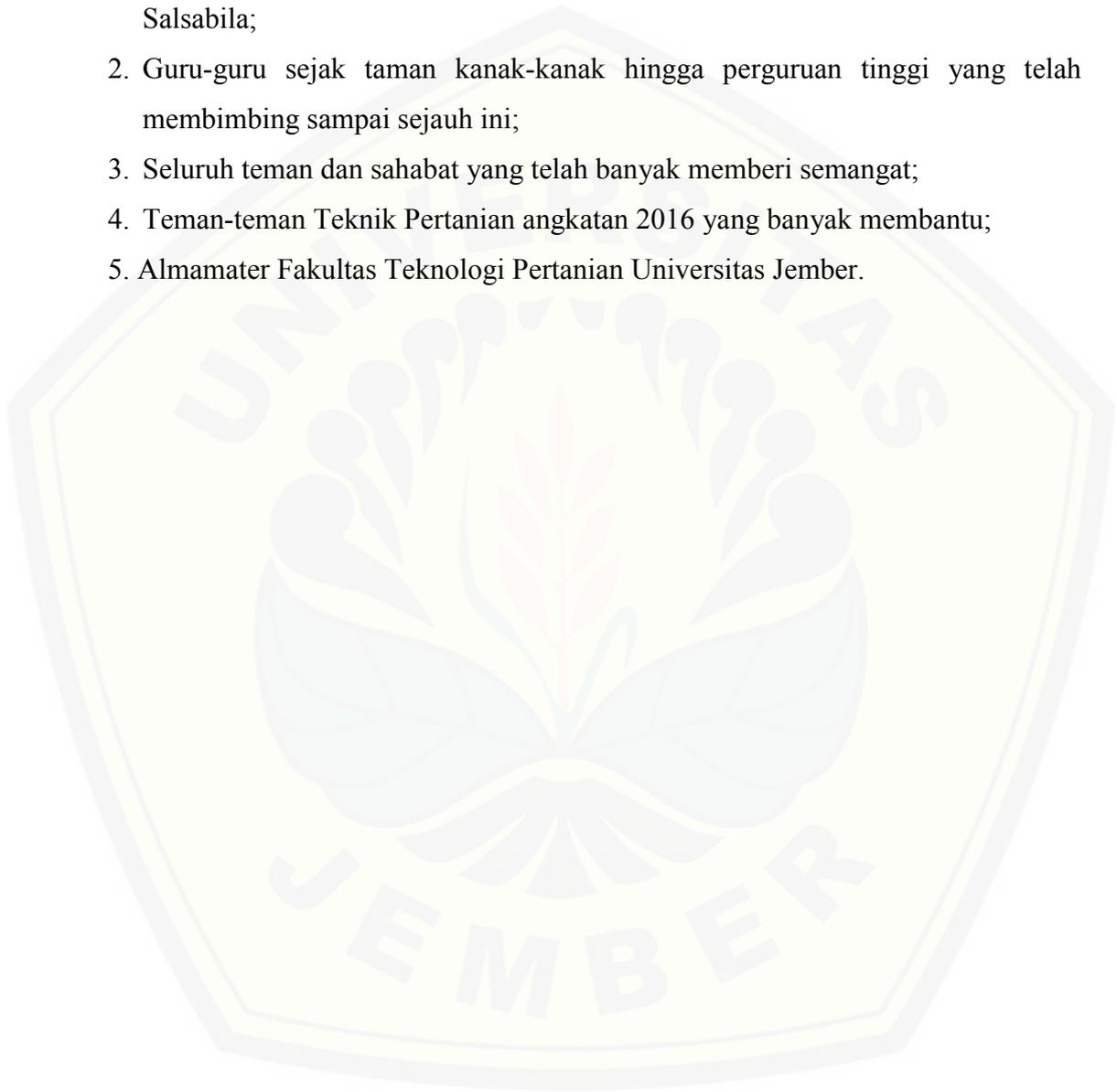
**Afrizal Aldi
NIM 161710201043**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

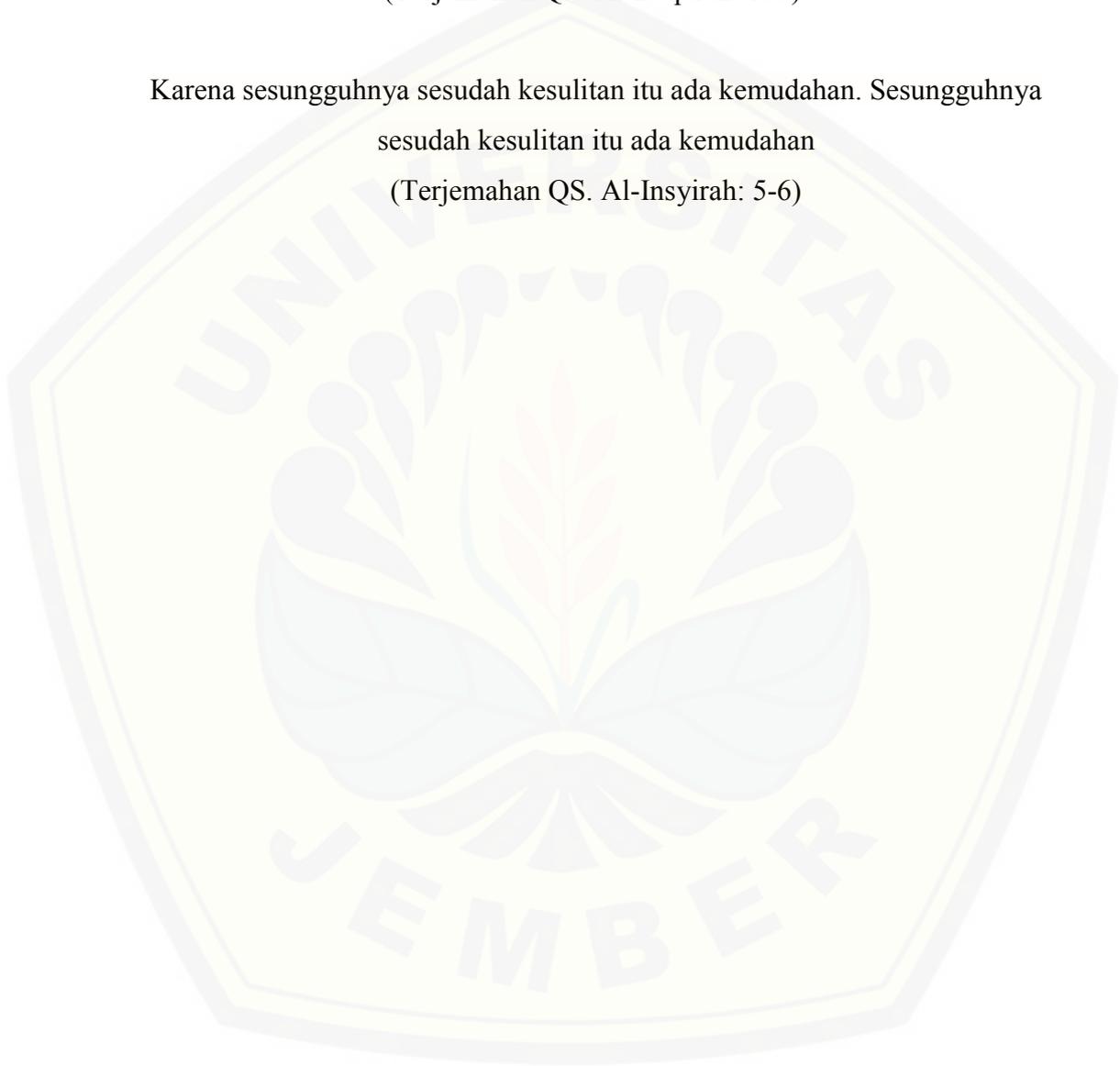
1. Keluarga saya, Bapak Joko Purwanto, Ibu Dwi Hastuti, serta Adik Alfina Salsabila;
2. Guru-guru sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah membimbing sampai sejauh ini;
3. Seluruh teman dan sahabat yang telah banyak memberi semangat;
4. Teman-teman Teknik Pertanian angkatan 2016 yang banyak membantu;
5. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



MOTTO

Wahai orang-orang yang beriman, mohonlah pertolongan (kepada Allah SWT) dengan sabar dan shalat. Sungguh, Allah beserta orang-orang yang sabar
(Terjemahan QS. Al-Baqarah: 153).

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan
(Terjemahan QS. Al-Insyirah: 5-6)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afrizal Aldi

NIM : 161710201043

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Karakteristik Mutu Nasi yang Dipengaruhi oleh Komposisi Pemasakan dan Varietas Beras Organik” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 9 Agustus 2020

Yang menyatakan,

Afrizal Aldi
NIM 161710201043

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK MUTU NASI YANG DIPENGARUHI
OLEH KOMPOSISI PEMASAKAN DAN
VARIETAS BERAS ORGANIK**

Oleh

Afrizal Aldi
NIM 161710201043

Dosen Pembimbing Utama
Dian Purbasari, S.Pi., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Mutu Nasi yang Dipengaruhi oleh Komposisi Pemasakan dan Varietas Beras Organik” telah diuji dan disahkan pada

:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama

Dian Purbasari, S.Pi., M.Si.
NRP. 760016795

Tim Penguji:

Ketua

Anggota

Dr. Dedy Wirawan S., S.TP., M.Si
NIP. 197407071999031001

Dr. Ir. Soni Sisbudi H., M.Eng., M.Phil
NIP. 196412311989021040

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Karakteristik Mutu Nasi yang Dipengaruhi oleh Komposisi Pemasakan dan Varietas Beras Organik; Afrizal Aldi, 161710201043; 2020; 54 halaman; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Beras (*Oryza sativa* L.) merupakan makanan pokok bagi sebagian besar orang di dunia, khususnya Asia. Tingkat konsumsi beras ditentukan oleh kualitas nasi yang dihasilkan. Beras dibagi menjadi dua jenis yaitu beras non organik dan beras organik. Beras organik merupakan beras yang ditanam dengan menggunakan teknik pertanian organik. Wilayah Indonesia memiliki iklim tropis dan sangat cocok untuk budidaya beras organik. Pengolahan beras organik harus memperhitungkan komposisi pemasakan yang digunakan. Perbandingan beras dan air pada proses pemasakan akan mempengaruhi mutu nasi yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian tentang mutu nasi dari beras organik dengan variasi komposisi pemasakan yang digunakan. Penelitian ini menggunakan bahan baku beras organik varietas hitam melik, coklat berlian, dan merah A3 yang diperoleh dari Kecamatan Singojuruh, Kabupaten Banyuwangi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis karakteristik dan pengaruh komposisi pemasakan (perbandingan beras dan air) terhadap mutu nasi berupa tekstur, warna, dan kadar air. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu komposisi pemasakan (perbandingan beras dengan air) dan varietas beras organik. Terdapat beberapa tahapan dalam analisis mutu nasi yaitu persiapan bahan baku, pencucian beras, penambahan air, pemasakan beras, pengukuran tekstur, pengukuran warna, dan pengukuran kadar air.

Perlakuan yang digunakan yaitu perbandingan beras dengan air masing-masing 1:4,0 (100 gram:400 ml), 1:4,5 (100 gram:450 ml), dan 1:5,0 (100 gram:500 ml). Analisis data menggunakan uji statistik anova dua arah dengan dua faktor yang mempengaruhi yaitu komposisi pemasakan dan varietas beras organik. Hasil penelitian ini didapatkan variabel pengamatan data kekerasan, *cohesiveness*, dan *gumminess* tertinggi pada varietas hitam melik dengan

komposisi perlakuan 1:4,0 (100 gram:400 ml) masing-masing adalah 8,18 N, 0,27, dan 2,17 N. Nilai *springiness* tertinggi pada varietas cokelat berlian dengan komposisi perlakuan 1:5,0 (100 gram:500 ml) adalah 3,47. Nilai *chewiness* tertinggi pada varietas merah A3 dengan komposisi perlakuan 1:4,0 (100 gram:400 ml) adalah 7,13 mJ. Nilai L tertinggi adalah 70,5 pada varietas cokelat berlian dengan komposisi perlakuan 1:4,0 (100 gram:400 ml), nilai a tertinggi adalah 14,4 pada varietas merah A3 dengan komposisi 1:4,0 (100 gram:400 ml), dan nilai b tertinggi adalah 10,2 pada varietas cokelat berlian dengan komposisi perlakuan 1:4,0 (100 gram:400 ml). Nilai kadar air tertinggi pada varietas cokelat berlian dengan komposisi 1:5,0 (100 gram:500 ml) adalah 71,91%. Hasil analisis anova dua arah yaitu komposisi pemasakan dan varietas beras organik mempengaruhi nilai kekerasan, *cohesiveness*, *gumminess*, *chewiness*, tingkat kecerahan (L), tingkat kemerahan (a), tingkat kekuningan (b), dan kadar air pada nasi.

SUMMARY

Rice Quality Characteristics Influenced by Cooking Composition and Organic Rice Varieties; Afrizal Aldi, 161710201043; 2020; 54 pages; Department of Agriculture Engineering, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Rice (*Oryza sativa* L.) is a staple food for most people in the world, especially Asia. The level of rice consumption is determined by the quality of rice produced. Rice is divided into two types which is non-organic rice and organic rice. Organic rice is a rice that is grown using organic farming techniques. The Indonesian region has a tropical climate and is very suitable for organic rice cultivation. Organic rice processing must consider the cooking composition used. The comparison of rice and water in the cooking process will affect the quality of rice produced. Therefore, it is necessary to research the quality of rice from organic rice with the variation of composition used. This research uses organic rice raw material of black varieties of melik, brown diamond, and red A3 obtained from sub-district Singojuruh, Banyuwangi. The purpose of this research is to analyze the characteristics and effects of cooking composition (comparison of rice and water) on the quality of rice in the form of texture, color, and water content. This research use a complete random design method (CRD) with two factors which is cooking composition (comparison of rice with water) and organic rice varieties. There are several stages in the analysis of rice quality, which is preparation of raw materials, washing rice, adding water, cooking rice, measuring texture, measuring color, and measuring water content.

The treatment used was the ratio of rice to water each of 1: 4,0 (100 gram: 400 ml), 1:4,5 (100 gram: 450 ml), and 1:5,0 (100 gram: 500 ml). Data analysis used two-way anova statistical test with two influencing factors, which is the composition of cooking and organic rice varieties. The results of this research found the highest variable of hardness, cohesiveness, and gumminess data on melik black varieties with a treatment composition of 1:4,0 (100 gram:400 ml)

each were with 8,18 N, 0,27, and 2,17 N. The highest springiness value in brown diamond varieties with a treatment composition of 1:5,0 (100 gram:500 ml) was 3,47. The highest chewiness value on A3 red varieties with a treatment composition of 1:4,0 (100 gram:400 ml) was 7,13 mJ. The highest L value was 70,5 in the brown diamond variety with a treatment composition of 1:4,0 (100 gram:400 ml), the highest value of a was 14,4 in the red A3 variety with a composition of 1:4,0 (100 gram:400 ml), and the highest value of b was 10,2 in the brown diamond variety with a treatment composition of 1:4,0 (100 gram:400 ml). The highest water content value in brown diamond varieties with a composition of 1:5,0 (100 gram:500 ml) was 71,91%. The results of the two-way anova analysis, which is the composition of cooking and organic rice varieties affected the hardness, cohesiveness, gumminess, chewiness, brightness (L), redness (a), yellowish level (b), and water content in the rice.

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Mutu Nasi yang Dipengaruhi oleh Komposisi Pemasakan dan Varietas Beras Organik”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan serta saran dari berbagai pihak-pihak terkait. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, Bapak Joko Purwanto dan Ibu Dwi Hastuti yang telah banyak memberikan doa, semangat, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan dijenjang Universitas;
2. Dian Purbasari, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Dr. Dedy Wirawan Soediby, S.TP., M.Si., selaku ketua tim penguji yang telah memberikan waktu, saran, dan kritik dalam ujian skripsi;
4. Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M. Eng., M. Phil., selaku anggota tim penguji yang telah memberikan waktu, saran, dan kritik dalam ujian skripsi;
5. Ir. Setiyo Harri, M.S dan Rufiani Nadzirah, S.TP., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng., yang telah membimbing dan berkontribusi dalam penetapan judul penelitian;
7. Seluruh dosen pengampuh matakuliah yang telah memberikan bimbingan;
8. Adik Alfina Salsabila atas segala doa, semangat, dan motivasi dalam kehidupan penulis;
9. Keluarga besar Teknik Pertanian angkatan 2016 khususnya TEP B yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa kepada penulis;

10. Teman-teman seperjuangan Tim “Beras Organik” Akbar Dermawan Mahbubillah dan Yahya Sultoni yang telah memberikan waktu, dukungan, motivasi dan tempat berbagi pikiran tentang skripsi ini;
11. Mbak Navira selaku teknisi Lab. Enjiniring Hasil Pertanian Jurusan Teknik Pertanian FTP UNEJ yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran untuk memberikan informasi-informasi yang peneliti butuhkan;
12. Seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah membantu penulis mengurus segala sesuatu selama studi;
13. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungan, terima kasih.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi tercapainya kesempurnaan skripsi ini. Demikian yang penulis harapkan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Jember, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN / SUMMARY	vii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Beras	4
2.2 Varietas Beras	5
2.2.1 Beras Hitam	6
2.2.2 Beras Cokelat	6
2.2.3 Beras Merah	7
2.3 Nasi	7
2.4 Mutu Tanak Nasi	8
2.5 Parameter Tekstur	9
2.5.1 <i>Texture Profile Analysis (TPA)</i>	10
2.5.2 <i>Texture Analyzer</i>	10
2.6 Parameter Warna	11
2.7 Kadar Air Bahan	11
2.8 Anova Dua Arah	12
2.9 Penelitian Terdahulu	13
BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	14
3.3 Prosedur Penelitian	14
3.3.1 Persiapan Bahan Baku	16
3.3.2 Pencucian Beras	17
3.3.3 Penambahan Air	17
3.3.4 Pemasakan Beras	17

3.3.5 <i>Texture Profile Analysis</i>	17
3.3.6 Pengukuran Warna.....	19
3.3.7 Pengukuran Kadar Air.....	19
3.3.8 Analisis Data.....	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Tekstur Nasi	22
4.1.1 Kekerasan.....	22
4.1.2 <i>Cohesiveness</i>	23
4.1.3 <i>Gumminess</i>	25
4.1.4 <i>Springiness</i>	26
4.1.5 <i>Chewiness</i>	27
4.2 Warna Nasi	28
4.2.1 Tingkat Kecerahan (L).....	29
4.2.2 Tingkat Kemerahan (a).....	30
4.2.3 Tingkat Kekuningan (b).....	31
4.3 Kadar Air Nasi	32
4.4 Analisis Data Statistik	33
4.4.1 Kekerasan.....	38
4.4.2 <i>Cohesiveness</i>	38
4.4.3 <i>Gumminess</i>	39
4.4.4 <i>Springiness</i>	40
4.4.5 <i>Chewiness</i>	40
4.4.6 Tingkat Kecerahan (L).....	41
4.4.7 Tingkat Kemerahan (a).....	41
4.4.8 Tingkat Kekuningan (b).....	42
4.4.9 Kadar Air.....	43
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

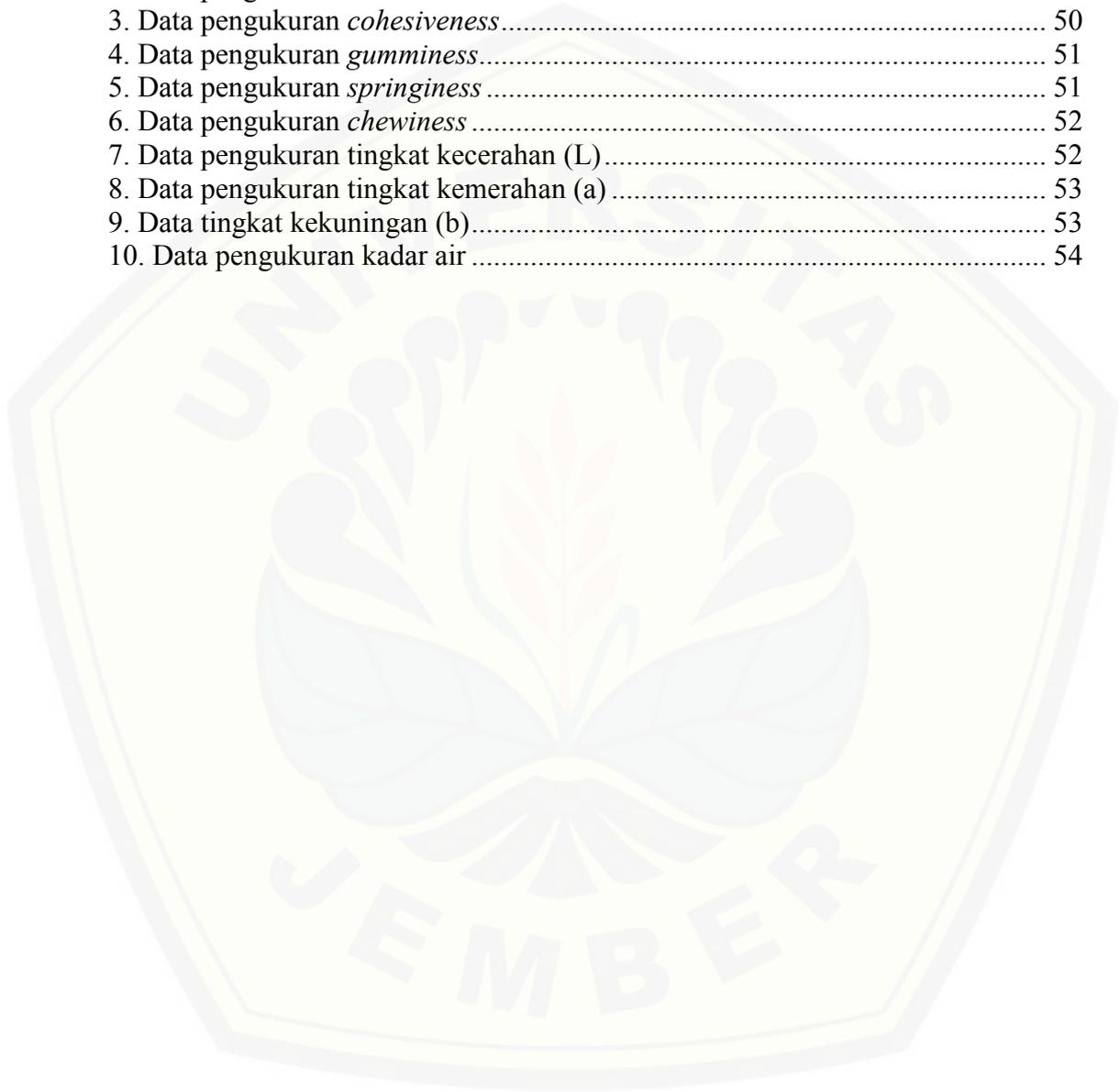
	Halaman
2.1 Pengelompokan butiran gabah menurut USDA.....	5
3.1 Kombinasi masing-masing perlakuan beserta kode.....	15
4.1 Nilai kekerasan nasi	23
4.2 Nilai <i>cohesiveness</i> nasi.....	24
4.3 Nilai <i>gumminess</i> nasi	25
4.4 Nilai <i>springiness</i> nasi	26
4.5 Nilai <i>chewiness</i> nasi	28
4.6 Nilai tingkat kecerahan (L) nasi.....	29
4.7 Nilai tingkat kemerahan (a) nasi	30
4.8 Nilai tingkat kekuningan (b) nasi.....	31
4.9 Nilai kadar air nasi	32
4.10 Hasil uji anova terhadap parameter tesktur, warna, dan kadar air nasi.....	34
4.11 Hasil uji Tukey karakteristik mutu nasi berdasarkan varietas	36
4.12 Hasil uji Tukey karakteristik mutu nasi berdasarkan komposisi	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Diagram alir penelitian.....	16
3.2 Kurva kekerasan.....	17
3.3 Kurva <i>cohesiveness</i>	18
3.4 Kurva <i>springiness</i>	18
4.1 Grafik nilai kekerasan nasi.....	22
4.2 Grafik nilai <i>cohesiveness</i> nasi	24
4.3 Grafik nilai <i>gumminess</i> nasi	25
4.4 Grafik nilai <i>springiness</i> nasi	26
4.5 Grafik nilai <i>chewiness</i> nasi.....	27
4.6 Grafik nilai tingkat kecerahan (L) nasi	29
4.7 Grafik nilai tingkat kemerahan (a) nasi.....	30
4.8 Grafik nilai tingkat kekuningan (b) nasi	31
4.9 Grafik nilai kadar air nasi.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Dokumentasi Penelitian	48
2. Data pengukuran kekerasan	50
3. Data pengukuran <i>cohesiveness</i>	50
4. Data pengukuran <i>gumminess</i>	51
5. Data pengukuran <i>springiness</i>	51
6. Data pengukuran <i>chewiness</i>	52
7. Data pengukuran tingkat kecerahan (L)	52
8. Data pengukuran tingkat kemerahan (a)	53
9. Data tingkat kekuningan (b)	53
10. Data pengukuran kadar air	54



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan bahan pangan utama bangsa Indonesia. Padi yang telah mengalami proses penggilingan dan siap untuk dikonsumsi disebut beras. Beras adalah sumber karbohidrat utama bagi kebutuhan sehari-hari masyarakat di Benua Asia, khususnya Indonesia. Berdasarkan cara penanaman padi, dikenal beras organik dan beras non organik (Andoko, 2008: 11-13). Beras organik merupakan beras yang ditanam dengan menggunakan teknik pertanian organik, yaitu suatu teknik pertanian bersahabat dan selaras dengan alam, berpijak pada kesuburan tanah sebagai kunci keberhasilan produksi yang memperhatikan kemampuan alami dari tanah, tanaman dan hewan untuk menghasilkan kualitas baik bagi hasil pertanian maupun lingkungan. Sedangkan beras non organik merupakan beras yang ditanam dengan menggunakan teknik pertanian anorganik, yaitu teknik pertanian konvensional yang membutuhkan penggunaan varietas unggul, pupuk kimia dan pestisida (Murniati, 2006). Masyarakat menggunakan beras untuk diolah menjadi nasi yang siap konsumsi. Rasio bahan dan proses pemasakan dapat menentukan kualitas nasi yang dihasilkan.

Pemasakan nasi dipengaruhi oleh rasio beras dan air yang digunakan. Semakin tinggi rasio air dan beras, waktu pemasakan semakin lama, daya rehidrasi meningkat, dan tekstur semakin lunak. Hal ini akan berpengaruh terhadap mutu nasi dan tingkat kepulenannya (Waryat dan Handayani, 2017). Beras organik membutuhkan jumlah rasio air yang lebih banyak dari beras non organik. Proses pemasakan akan berpengaruh terhadap perubahan tekstur, warna, dan kadar air pada nasi. Pengukuran tekstur, warna, dan kadar air dilakukan dengan menggunakan alat untuk mendapatkan hasil yang objektif. Hasil tekstur, warna, dan kadar air yang dihasilkan nasi dari beras organik berbeda dengan beras non organik. Hal ini dipengaruhi oleh komposisi penyusun yang ada pada kedua beras tersebut.

Nasi dari beras organik mempunyai kandungan nutrisi yang lebih tinggi daripada beras non organik. Kandungan karbohidrat, protein, dan glukosa yang

dimiliki lebih mudah terurai/dicerna oleh tubuh. Selain itu, nasi beras organik memiliki mineral yang tinggi, pulen, sehingga aman dan sangat baik untuk dikonsumsi (Waryat dan Handayani, 2017). Selain itu, masyarakat semakin sadar pentingnya hidup sehat sehingga nasi dari beras organik merupakan solusi yang tepat karena tanpa proses kimia pada budidayanya. Menurut Min *et al.*, (2012), konsumsi beras organik terus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kesehatan dan keamanan pangan.

Beras organik di Indonesia terdapat berbagai macam varietas antara lain sintanur, mentik susu, inpari, dan varietas lokal. Penelitian ini menggunakan beras organik lokal varietas hitam melik, cokelat berlian, dan merah A3 yang diperoleh dari Kecamatan Singojuruh, Kabupaten Banyuwangi. Pemilihan varietas tersebut dilakukan karena masih sangat sedikit kajian tentang mutu nasi yang dihasilkan dari beras organik lokal suatu daerah. Nasi hasil proses pemasakan dari setiap varietas menghasilkan karakteristik mutu yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya kandungan amilosa dan amilopektin pada varietas beras. Perbandingan amilosa dan amilopektin mempengaruhi sifat tanak nasi. Semakin besar kandungan amilosa pada beras, maka sifat tanak semakin kering, keras, dan kurang lengket (Nurhidajah *et al.*, 2018). Sedangkan kandungan amilopektin pada berperan sebagai bahan pengikat dan mempengaruhi tekstur kekenyalan (Luna *et al.*, 2015). Hal ini karena jenis dan varietas padi yang ditanam berbeda. Oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran mutu nasi yang dihasilkan dari varietas beras organik meliputi tekstur, warna, dan kadar air.

1.2 Rumusan Masalah

Analisis mutu nasi dipengaruhi perbandingan komposisi beras dan air yang digunakan. Saat ini informasi mengenai karakteristik mutu nasi berupa tekstur, warna, dan kadar air yang dipengaruhi komposisi bahan masih sedikit. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini diperlukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh perbandingan komposisi pemasakan (perbandingan beras dan air) terhadap mutu nasi dari beragam varietas beras organik.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini menggunakan tiga varietas beras organik yaitu hitam melik, coklat berlian, dan merah A3. Variabel yang diukur yaitu karakteristik tekstur, warna, dan kadar air. Karakteristik tekstur meliputi kekerasan, *cohesiveness*, *gumminess*, *springiness*, dan *chewiness*. Sedangkan karakteristik warna meliputi L, a, b. Kadar air yang diukur adalah kadar air pada nasi. Faktor yang digunakan adalah komposisi beras dan air yang berbeda-beda.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis karakteristik mutu nasi berupa tekstur, warna, dan kadar air dari komposisi pemasakan dan beragam varietas beras organik.
2. Menganalisis pengaruh komposisi pemasakan dan beragam varietas beras organik terhadap karakteristik mutu nasi yang dihasilkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi IPTEK menjadi bahan pengembangan serta dapat dijadikan sumber referensi penelitian berkaitan dengan karakteristik mutu nasi dari beras organik.
2. Bagi pemerintah memberikan informasi dan inventaris data mengenai analisis mutu nasi yang dihasilkan dari beras organik.
3. Bagi masyarakat memberikan informasi tambahan mengenai manfaat mutu nasi yang dihasilkan dari pemasakan beras organik.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beras

Beras adalah buah padi (*Oryza sativa* L.), yang berasal dari golongan rumput-rumputan (*Gramineae*) (AAK, 1990). Beras diliputi oleh kulit luar padi yang dinamakan sekam. Sekam (*epicarp*) merupakan 20% dari berat seluruh butir beras. Dibawah *epicarp* ada lapisan kulit dalam yang disebut *pericarp*. Lapisan *epicarp* terdiri atas 2-3 lapis sel-sel dan lapisan ini dibatasi oleh satu lapis sel-sel kubik yang disebut *aleurone*. Bagian dalam biji disebut *endosperm*, merupakan bagian terbesar sekitar 80% dari seluruh biji. Pada pangkal biji melekat lembaga yaitu bakal benih tanaman. Amilum terdapat didalam butir beras berbentuk biji yang mempunyai struktur tertentu. Butir-butir amilum di dalam *endosperm* bercampur dengan kristal protein. Beras dihasilkan melalui tanaman padi yang dibudidayakan di lahan persawahan (AAK, 1990).

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman semusim dengan morfologi berbatang bulat dan berongga yang disebut jerami. Daunnya memanjang dengan ruas searah batang daun. Pada batang utama dan anakan membentuk rumpun pada fase vegetatif dan membentuk malai pada fase generatif. Air dibutuhkan tanaman padi untuk pembentukan karbohidrat di daun, menjaga hidrasi protoplasma, pengangkutan dan mentranslokasikan makanan serta unsur hara dan mineral. Air sangat dibutuhkan untuk perkecambahan biji. Pengisapan air merupakan kebutuhan untuk berlangsungnya kegiatan-kegiatan di dalam biji (Kartasapoetra, 1988). Klasifikasi tanaman padi adalah sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 2004):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Gramineae</i>
Genus	: <i>Oryza</i>

Spesies : *Oryza sativa* L.

Pada lahan basah, curah hujan bukan merupakan faktor pembatas tanaman padi untuk tumbuh. Tetapi pada lahan kering, tanaman padi membutuhkan curah hujan yang optimum >1.600 mm/tahun. Padi memerlukan bulan basah yang berurutan minimal 4 bulan. Bulan basah adalah bulan yang mempunyai curah hujan >200 mm. Suhu yang optimum untuk pertumbuhan tanaman padi berkisar antara 24-29°C (Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian Aceh, 2009).

2.2 Varietas Beras

Subspesies padi yang ditanam di dunia secara umum dikelompokkan menjadi tiga yaitu *japonica* (tipe A), *javanica* (tipe B), dan *indica* (tipe C). Pengelompokan ini didasarkan pada bentuk gabah baik dari panjang maupun lebarnya (Pratiwi, 2006). Selain bentuknya, varietas padi atau gabah biasa juga diklasifikasikan berdasarkan panjang butiran serta rasio antara panjang/lebar butiran. Klasifikasi butiran gabah dapat dilihat pada Tabel 2.1 (Pratiwi, 2006).

Tabel 2.1 Pengelompokan butiran gabah menurut USDA

Tipe Butiran	Panjang Butiran	Rasio Panjang/Lebar
Butir pendek	<5,5 mm	<2,1
Butir sedang	5,5-6,6 mm	2,1-3,0
Butir panjang	>6,6 mm	>3,1

Sumber: Pratiwi (2006)

Selain beras putih biasa, di Indonesia banyak sekali budidaya beras organik sebagai pengganti beras anorganik. Beras organik memiliki beberapa macam warna yaitu, hitam, merah, cokelat dan putih. Warna beras yang berbeda-beda akibat perbedaan gen sehingga mengatur warna *aleurone*, warna *endosperm*, dan komposisi pati pada *endosperm*. Tingginya permintaan terhadap beras organik di beberapa daerah dikarenakan beras organik memiliki beberapa kelebihan yaitu lebih sehat untuk dikonsumsi, lebih tahan lama, baik disimpan dalam bentuk gabah maupun dalam bentuk beras, nasinya tidak mudah basi dan warnanya lebih alami (Yunus, 2009). Beras organik yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah varietas sintanur, inpari, mentik susu, dan selebihnya varietas lokal. Produktivitas rata-rata padi organik di lahan sawah tadah hujan sebesar 5 ton

gabah kering panen (GKP) per hektar. Sehingga kebutuhan beras organik untuk konsumsi cukup tinggi (Suwandi, 2019).

Beras mengandung berbagai zat makanan yang diperlukan oleh tubuh. Zat yang terkandung antara lain: karbohidrat, protein, lemak, serat kasar, abu, dan vitamin. Beras mengandung beberapa unsur mineral seperti kalsium, magnesium, sodium, fosfor, dan lain sebagainya. Nilai gizi yang diperlukan oleh setiap orang dewasa adalah 1812 kalori. Apabila kebutuhan tersebut disetarakan, maka setiap hari diperlukan beras sebanyak 0,88 kg (AAK, 1990). Beras organik mempunyai kandungan nutrisi yang lebih tinggi daripada beras non organik. Kandungan karbohidrat, protein, dan glukosa yang dimiliki lebih mudah terurai/dicerna oleh tubuh. Selain itu, nasi beras organik memiliki mineral yang tinggi, pulen, sehingga aman dan sangat baik untuk dikonsumsi (Waryat dan Handayani, 2017).

2.2.1 Beras Hitam

Beras hitam merupakan varietas lokal yang mengandung pigmen (terutama antosianin) paling baik, berbeda dengan beras putih atau beras warna lain. Beras hitam memiliki rasa dan aroma yang baik dengan penampilan yang spesifik dan unik (Suardi dan Ridwan, 2009). Beras hitam memiliki *perikarp*, *aleurone* dan *endosperm* yang berwarna merah, biru, ungu pekat yang menunjukkan adanya kandungan antosianin. Antosianin merupakan senyawa berwarna yang bertanggung jawab untuk sebagian warna kebanyakan warna merah, biru, dan ungu pada buah, sayur dan tanaman hias. Senyawa ini termasuk dalam golongan flavonoid. Beras hitam berkhasiat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit, memperbaiki kerusakan sel hati, mencegah gangguan fungsi ginjal, mencegah kanker/tumor, memperlambat penuaan, sebagai antioksidan, membersihkan kolesterol dalam darah, dan mencegah anemia (Suardi dan Ridwan, 2009).

2.2.2 Beras Cokelat

Beras cokelat mengandung banyak serat dan vitamin yang cukup tinggi dibandingkan beras putih. Beras cokelat juga dikenal sebagai beras pecah kulit, karena prosesnya hanya dikupas kulit arinya tidak sampai putih bersih. Kulit ari ini disebut juga bekatul atau *aleurone* yang kaya akan protein, lemak jenuh,

vitamin, mineral, serat dan antioksidan. Serat pada beras cokelat dapat menurunkan kadar kolesterol dan lemak darah. Sifat beras cokelat ini amat baik untuk pencegahan penyakit jantung. Serat yang terdapat pada aleuron yang melekat pada beras coklat terdiri dari serat glukon yang telah diteliti dapat mencegah dan menghambat pertumbuhan kanker usus besar (Zakaria, 2010).

2.2.3 Beras Merah

Beras merah kaya akan pigmen antosianin, fitokimia, protein, dan vitamin. Beras merah dikategorikan sebagai beras pecah kulit karena gabah dari tanaman padi hanya diberi perlakuan pengupasan pada bagian kulit luar (*hull*), namun tidak dilakukan penyosohan dan penggilingan lebih lanjut. Tidak dilakukannya pengolahan lebih lanjut ini menyebabkan beras merah masih memiliki lapisan *bran* yang berwarna kemerahan. Beras merah berkhasiat menjaga kesehatan pencernaan, membantu menurunkan kolestrol dalam darah, mengurangi resiko jantung koroner, mencegah diabetes, obesitas, anemia, dan sebagainya (Santika dan Rozakurniati, 2010).

2.3 Nasi

Nasi merupakan salah satu bahan makanan pokok yang mudah diolah, mudah disajikan, dan memiliki nilai energi yang cukup tinggi sehingga berpengaruh besar terhadap aktivitas tubuh atau kesehatan (AAK, 1990). Produk organik berupa nasi lebih baik dan lebih sehat dibandingkan produk pertanian konvensional. Jika nasi dari beras organik diproduksi secara murni dengan menggunakan metode pertanian organik, akan menghasilkan nasi yang lebih bersih dari residu pestisida. Pengawasan proses produksi yang lebih baik tersebut akan menghasilkan butiran beras yang lebih baik, sehingga nasi yang dihasilkan dari beras organik mempunyai karakteristik ketahanan simpan yang baik. Dengan demikian nasi yang dihasilkan dari beras organik mempunyai tekstur yang pulen (Widodo *et al.*, 2016). Hal ini dikarenakan nasi dari beras organik memiliki kadar serat yang tinggi. Selain itu, dapat meningkatkan perkembangan otak, menurunkan kadar kolestrol dalam darah, menyehatkan organ jantung dan pembuluh darah, serta menyehatkan tulang (Effendi, 2009).

Pemasakan yang tepat dan benar dapat meningkatkan mutu fisik nasi yang dihasilkan. Pemasakan nasi dapat dilakukan secara konvensional dengan cara dikukus ataupun secara modern menggunakan *rice cooker*. Proses pemasakan membuat nasi menjadi lebih lunak, lebih enak, dan lebih awet karena panas juga akan mematikan sebagian mikroorganisme dan menonaktifkan enzim-enzim, serta dapat membuat nasi menjadi lebih aman karena toksin-toksin tertentu rusak karena pengaruh panas pada pemasakan (Effendi, 2009).

2.4 Mutu Tanak Nasi

Sifat dari mutu tanak lebih ditentukan oleh faktor genetik daripada perlakuan pasca panen. Ciri-ciri umum yang mempengaruhi mutu tanak adalah perkembangan volume, kemampuan menyerap air, stabilitas pengalengan nasi pratanak, lama waktu penanakan dan sifat viskositas padi (Hariyadi, 2006). Menurut Susanti (1997), penyerapan air adalah banyaknya air yang diserap oleh beras dalam proses penanakan. Penyerapan air berbeda-beda untuk setiap varietas beras. Kedua faktor ini juga menentukan kualitas dari nasi yang ditanak dan kepulenan nasinya. Selama penanakan beras menjadi nasi terjadi perubahan fisik yang dikenal dengan proses gelatinisasi. Pada proses ini ditemui perubahan *suspense* pati yang keruh menjadi bening akibat proses imbibisi air oleh granula pati. Mutu tanak dapat mempengaruhi kualitas nasi yang dihasilkan.

Pati pada beras terdiri atas amilosa dan amilopektin. Mutu tanak dan rasa nasi terutama ditentukan oleh rasio antara amilosa dan amilopektin. Kandungan amilosa mempunyai hubungan negatif terhadap nilai *taste* panel dari kelekatan (*cohesiveness*), kelunakan (*tenderness*), warna, dan kilap nasi. Kadar amilosa mempunyai hubungan positif dengan jumlah penyerapan air dan pengembangan volume nasi selama pemasakan (Susanti, 1997).

Menurut Priyanto (2015), mutu tanak dipengaruhi oleh lama waktu penyerapan air pada beras. Semakin banyak air yang ditambahkan dalam proses pemasakan menyebabkan nasi menjadi lunak. Pada contoh kasus produk nasi dari beras varietas ciherang menunjukkan perbandingan setiap komposisi beras dan air masing-masing 5:7, 5:8, 5:9, dan 5:10 menghasilkan mutu nasi yang berbeda.

Perbandingan komposisi beras dan air sebesar 5:7 (0,5 kg:0,7 liter) menghasilkan nilai tekstur yang tinggi. Sedangkan perbandingan komposisi beras dan air sebesar 5:10 (0,5 kg:1 liter) menghasilkan nilai tekstur yang rendah. Hal ini menunjukkan semakin tinggi rasio beras dan air, lama pemasakan nasi menjadi semakin panjang serta teksturnya semakin lunak. Mutu tanak nasi yang ideal terdapat pada rasio beras dan air sebesar 5:9 (0,5 kg:0,9 liter). Tingkat kesukaan terhadap mutu nasi umumnya dipengaruhi kadar amilosanya. Nilai tingkat kesukaan tinggi umumnya mempunyai kadar amilosa rendah sampai sedang (17%-25%). Sedangkan nilai kesukaan rendah mengandung amilosa tinggi (>25%) (Susanti, 1997).

2.5 Parameter Tekstur

Tekstur adalah sifat bahan makanan yang dapat dinilai dengan indra peraba (tangan), indra perasa (mulut) ataupun menggunakan alat (Wariyah *et al.*, 2008). Tekstur beras umumnya ditentukan berdasarkan kekerasannya (*hardness*). Sedangkan tekstur nasi ditentukan berdasarkan kekerasan (*hardness*), *cohesiveness*, *gumminess*, *springiness*, dan *chewiness*. Kekerasan adalah gaya yang dibutuhkan untuk menekan sampel. Kekenyalan adalah jumlah sampel liat yang dapat tertahan bersama-sama dalam mulut.

Analisis tekstur produk pangan dapat dilakukan secara organoleptik dengan menggunakan panca indera ataupun secara instrumen dengan menggunakan alat. Hasil yang didapat dari analisis secara organoleptik merupakan hasil yang subjektif karena tergantung penilaian yang diberikan oleh panelis. Analisis tekstur dengan menggunakan alat akan menghasilkan data yang lebih akurat karena bersifat objektif (Peleg, 1983). Tekstur merupakan salah satu sifat fisik bahan pangan yang dapat mengalami perubahan akibat adanya proses pengolahan. Terdapat hubungan langsung antara komposisi bahan kimia makanan, sifat fisik atau mekanis, dan hasil dari sifat fisik dan mekanis tersebut (Wariyah *et al.*, 2008).

2.5.1 *Texture Profile Analysis (TPA)*

Texture Profile Analysis (TPA) merupakan bentuk penilaian objektif dari analisis tekstur secara sensoris. Analisis tersebut bersifat multipoint karena hanya dengan sekali analisis akan didapatkan nilai dari beberapa parameter tekstur. Parameter tekstur yang dapat diukur antara lain: kekerasan, *cohesiveness*, *gumminess*, *springiness*, dan *chewiness*. Nilai kekerasan, *cohesiveness*, *springiness* dapat diukur langsung menggunakan alat sehingga grafik pengukuran akan langsung muncul. Tetapi, parameter *gumminess* dan *chewiness* untuk mengetahuinya harus bergantung pada parameter lain. *Gumminess* merupakan perhitungan nilai hardness dikalikan nilai *cohesiveness*. Sedangkan *chewiness* merupakan perhitungan dari nilai *gumminess* dikalikan dengan nilai *springiness* (Larmond, 1976).

2.5.2 *Texture Analyzer*

Texture analyzer digunakan untuk menentukan sifat fisik bahan yang berhubungan dengan daya tahan atau kekuatan suatu bahan terhadap tekanan. *Texture analyzer* terutama berhubungan dengan evaluasi karakteristik dimana suatu material dikenakan sebuah gaya yang dikendalikan, sehingga didapat sebuah kurva deformasi sebagai respon material tersebut. Cara kerja dari *texture analyzer* ini adalah dengan cara menekan atau menarik sampel melalui sebuah *probe* (Larmond, 1976). Menurut Hellyer (2004), terdapat jenis-jenis *probe* yang memiliki fungsi berbeda-beda yaitu:

1) Silinder

Probe silinder berfungsi untuk mengukur tingkat kompresi dan ekstrusi pada produk. Diameter yang dipilih dari *probe* tergantung dari produk yang akan diuji. Produk yang diukur memiliki tekstur lembut.

2) Bola

Probe bola berfungsi untuk mengukur produk yang bertekstur lembut dan sensitif.

3) Kerucut

Probe kerucut berfungsi untuk menguji bahan plastik dan bertekstur semi keras.

2.6 Parameter Warna

Faktor yang mempengaruhi kualitas sebuah produk salah satunya adalah warna. Parameter yang menjadi perhatian dalam mengukur kualitas sebuah produk adalah penampilan fisik yang terlihat secara visual oleh indra pengelihatan. Faktor yang mempengaruhi penampilan sebuah produk antara lain warna. Warna digunakan sebagai salah satu parameter yang paling diperhatikan dalam pemilihan sebuah produk (Dinar *et al.*, 2012).

Model warna terdiri dari tiga komponen yaitu tingkat kecerahan (L), tingkat kemerahan (a), tingkat kekuningan (b). Komponen L dimulai dari nilai 0 (hitam) sampai 100 (putih). Komponen a mewakili tingkat warna dengan level 60 (merah) sampai -60 (hijau). Komponen b mewakili biru sampai kuning merupakan dua komponen kromatik dengan kisaran nilai -120 sampai 120. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dipahami komponen warna L menunjukkan warna hitam sampai putih. Komponen warna a dapat membedakan warna hijau sampai merah. Sedangkan, komponen warna b dapat digunakan untuk membedakan warna obyek dengan warna biru sampai kuning. Suhu dan kadar air yang tinggi pada saat perebusan beras menyebabkan perubahan warna menjadi kecoklatan, merah, atau kuning. Hal tersebut menyebabkan kerusakan serta kehilangan pigmen warna pada nasi yang telah dimasak. Lama pemasakan akan berpengaruh terhadap warna nasi yang dihasilkan (Dinar *et al.*, 2012).

2.7 Kadar Air Bahan

Kadar air merupakan salah satu sifat fisik dari bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terkandung di dalam bahan. Kadar air bahan pangan dinyatakan atas bobot kering (*dry basis*) dan bobot basah (*wet basis*). Kadar air basis basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100 persen, sedangkan kadar air basis kering dapat lebih dari 100 persen. Kadar air basis kering adalah perbandingan antara berat air dalam bahan dengan berat bahan kering. Berat bahan kering adalah berat bahan awal dikurangi dengan berat air. Kadar air basis basah adalah perbandingan berat air dalam bahan dengan berat bahan mentah.

Kadar air basis basah dan basis kering dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.1 dan 2.2 (Effendi, 2009).

$$\text{Kadar air basis basah} : M_{bb} = \frac{W_t - W_d}{W_t} \times 100\% = \frac{W_m}{W_t} \times 100\% \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\text{Kadar air basis kering} : M_{bk} = \frac{W_t - W_d}{W_t - W_m} \times 100\% = \frac{W_m}{W_d} \times 100\% \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

W_m = Berat air dalam bahan (g)

W_d = Berat bahan kering (g)

W_t = Berat total (g)

2.8 Anova Dua Arah

Analysis of Variance (ANOVA) atau sidik ragam merupakan metode yang digunakan untuk menguraikan keragaman total data, menjadi komponen-komponen sumber keragaman. Analisa ragam mencakup klasifikasi satu arah, klasifikasi dua arah dan klasifikasi dua arah dengan interaksi (Lungan, 2006). Analisis anova sering digunakan pada penelitian eksperimen dimana terdapat beberapa variabel yang akan diuji. Tujuan dan pengujian anova dua arah ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari berbagai kriteria yang diuji terhadap hasil yang diinginkan (Walpole, 1992).

Anova dua arah atau dua jalur digunakan jika suatu penelitian eksperimen memiliki dua variabel bebas dengan sebuah variabel terikat. Selain itu anova dua arah ini digunakan bila sumber keragaman yang terjadi tidak hanya karena satu faktor. Ada 3 hipotesis dalam anova dua arah, yaitu:

- 1) Hipotesis *main effect*, merupakan hipotesis pengaruh dari setiap perlakuan terhadap variabel terikat.
- 2) Hipotesis *interaction effect*, merupakan hipotesis pengaruh interaksi perlakuan 1 dengan perlakuan 2 terhadap variabel terikat.
- 3) Hipotesis *simple effect*, merupakan uji lanjut dari hipotesis *interaction effect*. Apabila pengujian hipotesis *interaction effect* tidak teruji signifikan, maka analisis *simple effect* tidak perlu dilakukan/dilanjutkan (Supardi, 2013).

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini tidak terlepas hasil teori mengenai penelitian terdahulu. Penelitian terdahulu digunakan sebagai kajian maupun perbandingan untuk melakukan penelitian ini. Hasil penelitian terdahulu salah satunya dilakukan oleh Firmansya (2019), yaitu tentang karakteristik tekstur nasi instan yang dihasilkan dari beragam komposisi air dan suhu pengeringan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah beras non organik varietas IR 64. Komposisi pemasakan (perbandingan beras dan air) yang digunakan 100 gram:150 ml dan 100 gram:200 ml. Selain itu penelitian ini dipengaruhi oleh variasi suhu pengeringan 60°C, 70°C, dan 80°C. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil nilai kekerasan antara 12,50-15,98 N, *cohesiveness* antara 0,24-0,27, *gumminess* antara 3,38-3,67 N, *springiness* antara 7,06-8,23 mm, *chewiness* antara 21,27-29,64 mJ, tingkat kecerahan (L) antara 66,84-67,80, tingkat kemerahan (a) antara (-2,00)-(-2,40), dan tingkat kekuningan (b) antara 10,32-10,54.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Februari 2020 sampai Maret 2020 di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian dan Laboratorium Manajemen Agroindustri, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian diantaranya yaitu *rice cooker*, *texture analyzer* CT3 150, *probe* silinder TA11/1000 dengan diameter 25,4 mm, oven, desikator, laptop DELL N4050, software *texture pro* CT3, software *microsoft excel*, timbangan digital (*Ohaus Pionner* dengan ketelitian 0,01 g), dan *color reader* CR-10.

Bahan penelitian menggunakan beras organik varietas hitam melik, cokelat berlian, merah A3 merek Seblang masing-masing sebanyak 1 kg, dan air. Bahan beras organik diperoleh dari Kecamatan Singojuruh, Kabupaten Banyuwangi.

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi pemasakan (perbandingan beras dan air) terhadap mutu nasi berupa tekstur, warna, dan kadar air. Untuk mengetahui mutu nasi, maka diperlukan pengujian menggunakan *rice cooker* sebagai kontrol. Karakteristik tekstur yang diamati meliputi kekerasan, *cohesiveness*, *gumminess*, *springiness*, dan *chewiness*. Parameter warna yang diamati meliputi L, a, dan b. Sedangkan kadar air yang diamati adalah kadar air pada nasi. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu komposisi pemasakan (perbandingan beras dengan air) dan varietas beras organik. Perbandingan beras dan air yang digunakan masing-masing yaitu 1:4,0 (100 gram:400 ml), 1:4,5 (100 gram:450 ml), dan 1:5,0 (100 gram:500 ml). Varietas beras organik yang digunakan yaitu hitam melik, cokelat berlian, dan merah A3. Setiap varietas akan dilakukan 3 kali perlakuan sehingga

diperoleh 9 kali percobaan. Berikut merupakan kombinasi masing-masing perlakuan beserta kodenya dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kombinasi masing-masing perlakuan beserta kode

No	Variabel Eksperimen	Perlakuan	Kode	Variabel Pengamatan
1	Komposisi beras dan air	1:4,0 (100 gram:400 ml)	K1	Tekstur:
		1:4,5 (100 gram:450 ml)	K2	Kekerasan
		1:5,0 (100 gram:500 ml)	K3	<i>Cohesiveness</i> <i>Gumminess</i> <i>Springiness</i> <i>Chewiness</i>
2	Varietas beras organik	Hitam melik	V1	Warna:
		Cokelat berlian	V2	L
		Merah A3	V3	a b Kadar air

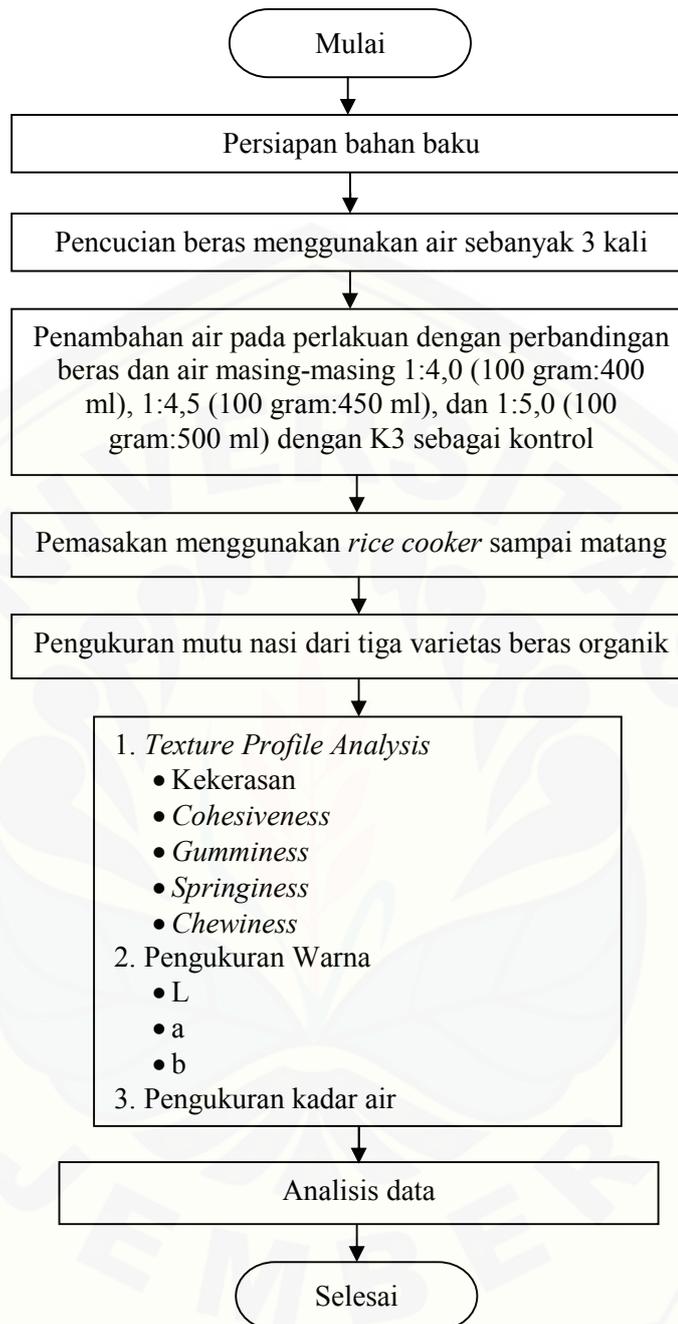
Kombinasi perlakuan yang didapat dari tabel diatas adalah sebagai berikut:

K1V1, K1V2, K1V3

K2V1, K2V2, K2V3

K3V1, K3V2, K3V3

Terdapat beberapa tahapan pada penelitian ini untuk menghasilkan nasi dari masing-masing tiga varietas beras organik yaitu hitam melik, cokelat berlian, dan merah A3. Nasi kemudian akan dianalisis sesuai variabel yang diukur seperti tekstur, warna, dan kadar air. Diagram alir penelitian ditampilkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.3.1 Persiapan Bahan Baku

Bahan baku yang dibutuhkan untuk penelitian yaitu beras varietas hitam melik, coklat berlian, dan merah A3. Beras diperoleh dari PT. Sirtanio di Kecamatan Singojuruh, Kabupaten Banyuwangi.

3.3.2 Pencucian Beras

Sampel beras hitam melik, coklat berlian, dan merah A3 dicuci menggunakan air bersih. Pencucian dilakukan sebanyak tiga kali. Tujuannya untuk menghilangkan kotoran yang tersisa pada beras.

3.3.3 Penambahan Air

Penambahan air dilakukan untuk mengetahui komposisi pemasakan (perbandingan beras dan air) yang akan digunakan. Hal ini dilakukan sebelum proses pemasakan dimulai. Perbandingan beras dan air yang digunakan yaitu 1:4,0 (100 gram:400 ml), 1:4,5 (100 gram:450 ml), dan 1:5,0 (100 gram:500 ml).

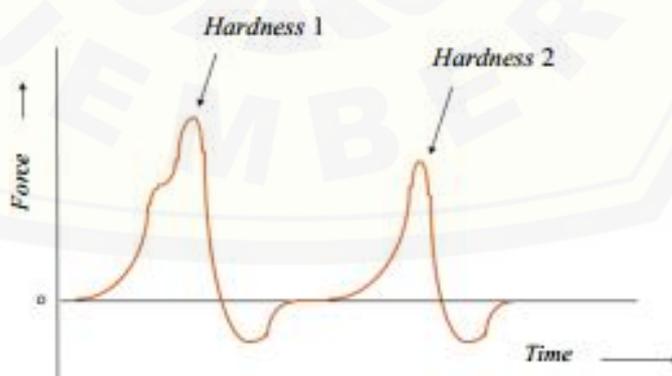
3.3.4 Pemasakan Beras

Beras kemudian dimasak menggunakan *rice cooker*. Komposisi beras dan air menggunakan tiga variasi yaitu 1:4,0 (100 gram:400 ml), 1:4,5 (100 gram:450 ml), dan 1:5,0 (100 gram:500 ml) pada masing-masing tiga varietas beras. Beras yang telah menjadi nasi, kemudian dilakukan analisis terhadap tekstur, warna, dan kadar air.

3.3.5 Texture Profile Analysis

Parameter tekstur yang diukur pada penelitian ini meliputi kekerasan, *cohesiveness*, *gumminess*, *springiness*, dan *chewiness*.

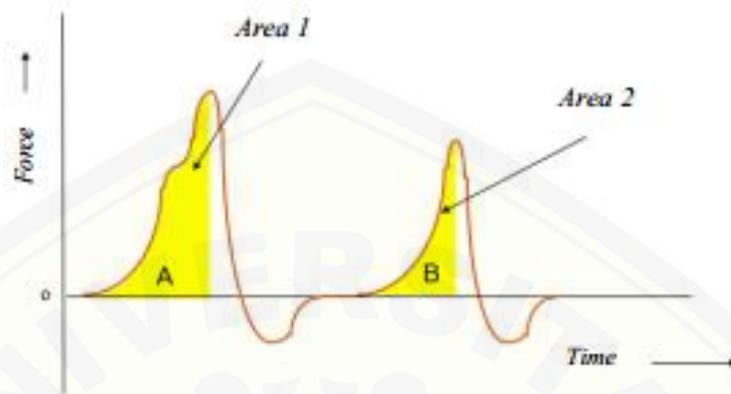
1) Nilai kekerasan dapat dihasilkan dari maksimum gaya (nilai puncak) pada tekanan atau kompresi pertama (Larmond, 1976). Penentuan nilai kekerasan dapat dilihat seperti contoh Gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Kurva kekerasan (Sumber: Nugraha, 2010)

2) Nilai *cohesiveness* didapatkan dari luasan dibawah kurva pada tekanan kedua (A2) dibagi dengan luasan di bawah kurva pada tekanan pertama (A1)

(Larmond, 1976). Penentuan nilai *cohesiveness* dapat dilihat seperti contoh Gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3 Kurva *cohesiveness* (Sumber: Nugraha, 2010)

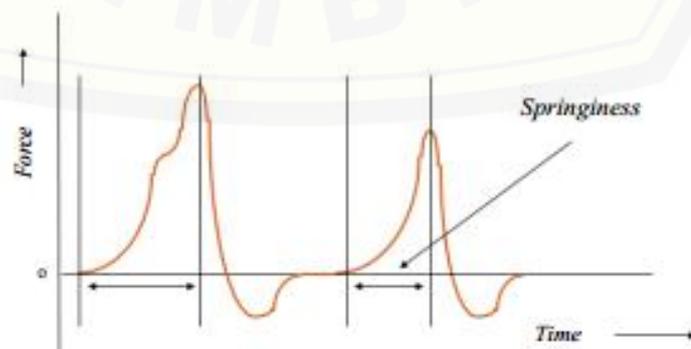
Perhitungan nilai *cohesiveness* dapat ditentukan dengan Persamaan 3.1 (Larmond,1976).

$$Cohesiveness = \frac{Area\ 2}{Area\ 1} \dots\dots\dots(3.1)$$

3) Nilai *gumminess* merupakan perhitungan dari nilai kekerasan (*hardness*) dikalikan dengan nilai *cohesiveness* (Larmond, 1976). Penentuan nilai *gumminess* dapat dilihat pada Persamaan 3.2 (Larmond, 1976).

$$Gumminess = Kekerasan \times Cohesiveness \dots\dots\dots(3.2)$$

4) Nilai *springiness* dapat diketahui dari luasan yang ditempuh oleh produk pada tekanan kedua (A2) sehingga tercapai nilai maksimumnya (Larmond, 1976). Penentuan nilai *springiness* dapat dilihat seperti contoh Gambar 3.4 dibawah ini.



Gambar 3.4 Kurva *springiness* (Sumber: Nugraha, 2010).

5) Nilai *chewiness* didapatkan dari hasil pengukuran nilai *gumminess* dikalikan dengan nilai *springiness* (Larmond, 1976). Penentuan nilai *springiness* dapat dilihat pada Persamaan 3.3 (Larmond, 1976).

$$\text{Chewiness} = \text{Gumminess} \times \text{Springiness} \dots \dots \dots (3.3)$$

3.3.6 Pengukuran Warna

Parameter warna nasi dari varietas beras organik diukur menggunakan alat *color reader* CR-10. Pengukuran dilakukan dengan memindai kertas putih menggunakan *color reader* untuk memperoleh target warna standar (L_t , a_t , dan b_t). Bahan dipindai menggunakan *color reader* dan akan didapatkan data ΔL , Δa , dan Δb yang digunakan menentukan nilai L , a , dan b . Nilai L , a , dan b dihitung menggunakan Persamaan 3.4, 3.5, dan 3.6 (Dinar *et al.*, 2012).

$$\Delta L = L - L_t \dots \dots \dots (3.4)$$

$$\Delta a = a - a_t \dots \dots \dots (3.5)$$

$$\Delta b = b - b_t \dots \dots \dots (3.6)$$

3.3.7 Pengukuran Kadar Air

Pengukuran kadar air pada nasi menggunakan metode oven dengan langkah sebagai berikut:

- 1) Cawan dikeringkan didalam oven pengering pada suhu 105°C selama 15 menit.
- 2) Cawan diambil dengan penjepit dan dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit.
- 3) Cawan diambil dari desikator dan ditimbang menggunakan timbangan digital (a gram).
- 4) Sampel nasi dari masing-masing varietas ditimbang sebanyak 5 gram dan dimasukkan kedalam cawan kering yang sudah ditimbang (b gram).
- 5) Cawan yang berisi sampel nasi dimasukkan kedalam oven selama 6 jam dengan suhu 105°C.
- 6) Setelah dimasukkan kedalam oven, cawan yang berisi sampel nasi dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit.
- 7) Kemudian cawan yang berisi sampel nasi ditimbang menggunakan timbangan digital (c gram).

- 8) Menghitung kadar air sampel nasi menggunakan Persamaan 3.7 (AOAC, 1995).

$$\text{kadar air (\% bb)} = \frac{(b-c)}{(b-a)} \dots\dots\dots(3.7)$$

Keterangan: a = berat cawan (g)
 b = berat cawan + sampel sebelum dikeringkan (g)
 c = berat cawan + sampel setelah pengeringan (g)

3.3.8 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian kemudian diuji menggunakan *Analysis of Variance* (anova) dua arah. Uji anova bertujuan untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada setiap karakteristik tekstur, warna, dan kadar air pada nasi dari tiga varietas beras organik dengan masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan. Data diolah menggunakan *microsoft excel*. Berikut ini merupakan prosedur dalam pelaksanaan uji anova.

- 1) Menentukan bentuk hipotesis
 - a) H_0 : tidak ada pengaruh antara komposisi dengan varietas beras organik terhadap karakteristik mutu nasi.
 - b) H_1 : ada pengaruh antara komposisi dengan varietas beras organik terhadap karakteristik mutu nasi.
- 2) Nilai taraf nyata (α) menggunakan 0,05 atau 5% dan menentukan nilai nilai F tabel.
- 3) Menentukan nilai derajat bebas seperti db baris = r (jumlah perlakuan baris), db kolom = c (jumlah perlakuan kolom), db interaksi = (r-1) x (c-1), db galat = r x c x (n-1). Nilai n menunjukkan jumlah ulangan yang digunakan.
- 4) Menentukan kriteria pengujian hipotesis
 - a) $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$: H_0 diterima.
 - b) $F \text{ hitung} \geq F \text{ tabel}$: H_0 ditolak.
- 5) Menghitung anova
- 6) Menyatakan kesimpulan.

Kemudian dilanjutkan dengan uji *Tukey* karena terdapat beberapa variabel pengamatan pada hipotesis uji anova yang menyatakan nilai berbeda nyata. Hal ini untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh pada komposisi pemasakan

(perbandingan beras dan air) terhadap variabel pengamatannya. Berikut merupakan prosedur pelaksanaan uji *Tukey*:

- 1) Menentukan bentuk hipotesis
 - a) $F_{hitung} \geq F_{tabel} = H_0$ ditolak, maka terdapat pengaruh yang signifikan.
 - b) $F_{hitung} \leq F_{tabel} = H_0$ diterima, maka tidak ada pengaruh yang signifikan.
- 2) Nilai taraf nyata (α) menggunakan 0,05 atau 5%.
- 3) Menentukan perbedaan rata-rata yang dibandingkan.
- 4) Menentukan nilai kritis = $q_{\alpha(v,k)} \sqrt{\frac{KTG}{n}}$ (3.8)

keterangan: k= jumlah kelompok

v= derajat bebas galat

n= banyaknya sampel

$q_{\alpha(v,k)}$ = nilai tabel *studentized range statistic*

KTG= kuadrat tengah galat (Lungan, 2006).

- 5) Membandingkan nilai beda absolut dengan nilai kritis.
- 6) Menyatakan kesimpulan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai kekerasan, *cohesiveness*, dan *gummines* tertinggi pada varietas hitam melik dengan perbandingan beras dan air adalah 1:4,0 masing-masing sebesar 8,18 N, 0,27, dan 2,17 N. Nilai *springiness* tertinggi pada varietas cokelat berlian dengan perbandingan 1:5,0 sebesar 3,47. Nilai *chewiness* tertinggi pada varietas merah A3 dengan perbandingan 1:4,0 sebesar 7,13 mJ. Nilai L tertinggi sebesar 70,5 pada varietas cokelat berlian dengan perbandingan beras dan air 1:4,0, nilai a tertinggi sebesar 14,4 pada varietas merah dengan perbandingan beras dan air 1:4,0, dan nilai b tertinggi sebesar 10,2 pada varietas cokelat berlian dengan perbandingan beras dan air 1:4,0. Sedangkan nilai kadar air tertinggi pada varietas cokelat berlian dengan perbandingan beras dan air 1:5,0 sebesar 71,91%.
2. Komposisi pemasakan dan varietas beras organik memiliki pengaruh terhadap mutu nasi tekstur, warna, dan kadar air. Adapun parameter yang dipengaruhi adalah kekerasan, *cohesiveness*, *gumminess*, *chewiness*, tingkat kecerahan (L), tingkat kemerahan (a), tingkat kekuningan (b), dan kadar air menunjukkan nilai karakteristik yang berbeda nyata.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu perlunya ruang khusus untuk pengukuran warna. Hal ini karena pengukuran warna harus pada ruang tertentu agar cahaya yang masuk ke bahan stabil dan konstan. Selain itu, penelitian lanjutan tentang mutu nasi secara fisik maupun kimia dari berbagai varietas beras organik lainnya perlu dilakukan untuk menghasilkan data yang lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1990. *Budidaya Tanaman Padi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Andoko, A. 2008. *Budidaya Padi Secara Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist*. Virginia USA: AOAC International.
- Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian Aceh. 2009. *Budidaya Tanaman Padi*. Aceh.
- DeMan, J. M. 1985. *Principles of Food Chemistry*. The AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut.
- Dinar, L., A. Suyantohandi, dan M. A. F. Fallah. 2012. Pendugaan Kelas Mutu Berdasarkan Analisa Warna dan Bentuk Biji Pala (*Myristica fragrans houth*) Menggunakan Teknologi Pengolahan Citra dan Jaringan Saraf Tiruan. *Jurnal Keteknikaan Pertanian*. 26(1): 53-59.
- Effendi, M. S. 2009. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Makanan*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Firmansya. 2019. Karakteristik Tekstur Nasi Instan yang Dihasilkan dari Beragam Komposisi Air dan Suhu Pengeringan. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Hariyadi. 2006. *Teknologi Pengolahan Beras*. Yogyakarta: UGM Press.
- Harper, J.M. 1981. *Extruction of Food Vol II*. CRC Press Inc. Florida. Page 52-53.
- Hellyer, J. 2004. *Quality Testing with Instrumental Texture Analysis in Food Manufacturing*. <http://www.Labplusinternational.com>. [Diakses 4 Juni 2020].
- Heti, H. dan S. Widowati. 2009. *Karakteristik Beras Mutiara dari Umbi Jalar (Ipomae Batatas)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Bogor.
- Kartasapoetra, A.G. 1988. *Teknologi Budidaya Tanaman Pangan di Daerah Tropika*. Jakarta: Bina Aksara.
- Kusriningrum, R. 2010. *Rancangan Percobaan, Cetakan ke-1*. Surabaya: Dani Abadi.

- Lakshmi, G.C. 2014. Food Coloring: The Natural Way. *Research Journal of Chemical Sciences*. 4(2): 87-96.
- Larmond, E. 1976. *The Texture Profile Rheology and Texture in Food Quality*. J. M. DeMan, P.W. Voise., V. F. Rasper., dan D. W. Stanley (eds.). The AVI Publishing Company Inc., Wesport, Connecticut.
- Luna, P., H. Herawati, S. Widowati, dan A. B. Prianto. 2015. Pengaruh Kandungan Amilosa Terhadap Karakteristik Fisik dan Organoleptik Nasi Instan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 12(1): 1-10.
- Lungan, R. 2006. *Aplikasi Statistika dan Hitung Peluang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Min, B., L. Gu, A.M. McClung, C.J. Bergmen, dan M.H. Chen. 2012. Free And Bound Total Phenolic Concentrations, Antioxidant Capacities, and Profiles of Proanthocyanidins and Anthocyanins in Whole Grain Rice (*Oryza sativa* L.) of Different Bran Colours. *Food Chemistry*. 13(1): 715-722.
- Murniati, K. 2006. *Pola Pengambilan Keputusan Rumah Tangga Petani dalam Menerapkan Teknik Pertanian Organik dan Anorganik di Kecamatan Pagelaran Kabupaten Tanggamus*. Bandar Lampung: Lembaga Penelitian Universitas Lampung.
- Nugraha, E. S. 2010. *Bahan Ajar Analisis Sifat Fisik Bahan Pangan Jurusan Ilmu dan Teknologi pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nurhidajah, Y. N. S. Ulvie, dan A. Suyanto. 2018. Karakteristik Fisik dan Kimia Beras Hitam dengan Variasi Metode Pengolahan. *Prosiding Seminar Nasional*. Vol. 1: 216-221.
- Pratiwi. 2006. Analisis Budidaya Padi Varietas Lokal dengan Masukan Rendah. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.
- Priyanto, A. A. 2015. Evaluasi Mutu Nasi Hasil Pemasakan Beras Varietas Ciherang dan IR-66 dengan Rasio Beras dan Air yang Berbeda. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Peleg, M. 1983. The Semantics of Rheology and Texture. *Food Technology*. 11:54-61.
- Santika, A. dan Rozakurniati. 2010. Teknik Evaluasi Mutu Beras Hitam dan Beras Merah pada Beberapa Galur Padi Gogo. *Buletin Teknik Pertanian*. Vol. 15(1). Hal. 1-5.

- Suardi, D. dan I. Ridwan. 2009. Beras Hitam, Pangan Berkhasiat yang Belum Populer. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 31(2): 9-10.
- Suismono, A. S., S. D. Indrasari, P. Wibowo, dan I. Las. 2003. *Evaluasi Mutu Beras Berbagai Varietas Padi Di Indonesia*. Balai Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- Supardi. 2013. *Aplikasi Statistika dalam Penelitian Konsep Statistika yang Lebih Komprehensif*. Jakarta: Change Publication.
- Susanti, W. 1997. Hubungan Penyerapan Air dan Volume Pengembangan Beras Terhadap Sifat Kepulenan Nasi Selama Penanakan. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Suwandi. 2019. *Beras Organik Indonesia Diminati Ekspor*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Szczesniak, A.S. 2006. Objective Measurement of Food Texture. *Journal of Food Science*. 28(4):410-420.
- Tjitrosoepomo, G. 2004. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Walpole, R. E. 1992. *Pengantar Statistika Edisi ke-3*. Jakarta: Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wariyah, C., C. Anwar, M. Astuti, dan Supriyadi. 2008. Sifat Fisik dan Aseptabilitas Beras Berkalsium. *Jurnal Agritech*. Vol. 28(1): 34-42.
- Waryat dan Y. Handayani. 2017. Karakteristik Mutu Beras Organik dan Non Organik. *Jurnal Pertanian Perkotaan*. 7(1): 43-56.
- Widodo, D. R. Kamardiani, dan L. Rahayu. 2016. Minat Konsumen Terhadap Beras Organik di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. *Jurnal Agraris*. 2(2): 135.
- Yunus, A. 2009. *Budidaya Padi Organik*. Surakarta: Penerbit Sekawan.
- Zakaria, F. R. 2010. *Beras Cokelat Segar (Fresh Brown Rice)*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor.
- Zhu, J. H., X.Q. Yang, I. Ahmad, L. Li, X. Y. Wang, dan C. Liu. 2008. Rheological Properties of K-carrageenan and Soybean Glycinin Mixed Gels. *Food Research International*. 41:219-228.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian



Varietas beras organik



Penimbangan beras



Pemasakan nasi



Nasi varietas hitam melik



Nasi varietas coklat



Nasi varietas merah



Pengukuran tekstur



Pengukuran warna



Pengukuran cawan



Pengovenan kadar air



Pendinginan setelah pengeringan



Pengukuran kadar air

Lampiran 2. Data pengukuran kekerasan

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
K3V1	8,01	6,86	7,81	7,56
K2V2	6,51	5,72	6,52	6,25
K2V3	6,84	8,30	7,89	7,68
K2V1	7,16	8,77	8,07	8,00
K3V2	6,40	5,80	5,01	5,74
K1V2	7,42	7,63	8,68	7,91
K1V3	8,30	7,39	8,43	8,04
K3V3	7,09	7,63	7,55	7,42
K1V1	8,09	7,92	8,53	8,18

Komposisi	Kekerasan (N)		
	Hitam Melik	Cokelat Berlian	Merah A3
1:4,0	8,18	7,91	8,04
1:4,5	8,00	6,25	7,68
1:5,0	7,56	5,74	7,42

Lampiran 3. Data pengukuran *cohesiveness*

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
K3V1	0,26	0,23	0,23	0,24
K2V2	0,25	0,23	0,25	0,24
K2V3	0,29	0,20	0,22	0,24
K2V1	0,23	0,25	0,27	0,25
K3V2	0,22	0,21	0,22	0,22
K1V2	0,26	0,24	0,24	0,25
K1V3	0,26	0,27	0,27	0,26
K3V3	0,21	0,22	0,26	0,23
K1V1	0,27	0,27	0,26	0,27

Komposisi	<i>Cohesiveness</i>		
	Hitam Melik	Cokelat Berlian	Merah A3
1:4,0	0,27	0,25	0,26
1:4,5	0,25	0,24	0,24
1:5,0	0,24	0,22	0,23

Lampiran 4. Data pengukuran *gumminess*

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
K3V1	2,04	1,58	1,80	1,81
K2V2	1,64	1,36	1,62	1,54
K2V3	2,02	1,63	1,72	1,79
K2V1	1,66	2,36	2,10	2,04
K3V2	1,42	1,24	1,11	1,25
K1V2	1,91	1,81	2,11	1,95
K1V3	2,14	1,96	2,24	2,11
K3V3	1,46	1,66	1,98	1,70
K1V1	2,15	2,10	2,26	2,17

Komposisi	<i>Gumminess</i> (N)		
	Hitam Melik	Cokelat Berlian	Merah A3
1:4,0	2,17	1,95	2,11
1:4,5	2,04	1,54	1,79
1:5,0	1,81	1,25	1,70

Lampiran 5. Data pengukuran *springiness*

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
K3V1	3,50	2,91	3,77	3,39
K2V2	3,52	3,42	3,37	3,44
K2V3	3,39	3,39	3,35	3,38
K2V1	3,32	3,00	3,64	3,32
K3V2	3,57	3,54	3,32	3,47
K1V2	3,46	3,36	3,41	3,41
K1V3	3,32	3,39	3,40	3,37
K3V3	3,42	3,27	3,53	3,41
K1V1	3,29	3,22	3,24	3,25

Komposisi	<i>Springiness</i> (mm)		
	Hitam Melik	Cokelat Berlian	Merah A3
1:4,0	3,25	3,41	3,37
1:4,5	3,32	3,44	3,38
1:5,0	3,39	3,47	3,41

Lampiran 6. Data pengukuran *chewiness*

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
K3V1	7,36	4,63	6,63	6,21
K2V2	5,78	4,62	5,45	5,28
K2V3	6,81	5,53	5,76	6,03
K2V1	5,49	7,06	7,65	6,73
K3V2	5,09	4,34	3,67	4,37
K1V2	6,60	6,08	7,19	6,62
K1V3	7,10	6,65	7,63	7,13
K3V3	5,00	5,43	6,94	5,79
K1V1	7,08	6,75	7,32	7,05

Komposisi	<i>Chewiness</i> (mJ)		
	Hitam Melik	Cokelat Berlian	Merah A3
1:4,0	7,05	6,62	7,13
1:4,5	6,73	5,28	6,03
1:5,0	6,21	4,37	5,79

Lampiran 7. Data pengukuran tingkat kecerahan (L)

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
K3V1	49,4	49,0	49,2	49,2
K2V2	69,3	69,6	69,5	69,4
K2V3	57,1	57,1	58,0	57,4
K2V1	49,6	49,2	49,6	49,5
K3V2	69,9	68,8	68,4	69,0
K1V2	71,1	70,7	69,5	70,5
K1V3	57,6	57,6	57,6	57,6
K3V3	56,8	56,9	57,0	56,9
K1V1	50,3	50,2	49,9	50,1

Komposisi	Tingkat kecerahan (L)		
	Hitam Melik	Cokelat Berlian	Merah A3
1:4,0	50,1	70,5	57,6
1:4,5	49,5	69,4	57,4
1:5,0	49,2	69,0	56,9

Lampiran 8. Data pengukuran tingkat kemerahan (a)

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
K3V1	9,4	9,0	9,3	9,3
K2V2	2,2	2,5	2,3	2,3
K2V3	14,2	14,8	13,6	14,2
K2V1	9,6	9,5	9,2	9,4
K3V2	1,7	2,5	2,1	2,1
K1V2	2,7	2,9	2,6	2,7
K1V3	14,4	14,2	14,4	14,4
K3V3	13,8	13,9	13,3	13,7
K1V1	9,6	9,5	9,7	9,6

Komposisi	Tingkat Kemerahan (a)		
	Hitam Melik	Cokelat Berlian	Merah A3
1:4,0	9,6	2,7	14,4
1:4,5	9,4	2,3	14,2
1:5,0	9,3	2,1	13,7

Lampiran 9. Data tingkat kekuningan (b)

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
K3V1	3,2	3,0	3,1	3,1
K2V2	9,7	10,6	9,7	10,0
K2V3	3,5	3,5	3,7	3,6
K2V1	3,4	3,3	3,1	3,3
K3V2	9,0	10,1	9,9	9,7
K1V2	11,0	10,2	9,4	10,2
K1V3	3,6	3,7	3,7	3,7
K3V3	3,4	3,3	3,5	3,4
K1V1	3,5	3,4	3,3	3,4

Komposisi	Tingkat Kekuningan (b)		
	Hitam Melik	Cokelat Berlian	Merah A3
1:4,0	3,4	10,2	3,7
1:4,5	3,3	10,0	3,6
1:5,0	3,1	9,7	3,4

Lampiran 10. Data pengukuran kadar air

Sampel	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
K3V1	71,40	71,27	71,13	71,27
K2V2	71,47	71,13	71,00	71,20
K2V3	70,93	70,60	70,80	70,78
K2V1	70,80	70,60	70,93	70,78
K3V2	71,87	72,07	71,80	71,91
K1V2	71,07	70,93	71,07	71,02
K1V3	70,47	70,03	70,23	70,24
K3V3	72,60	71,59	71,47	71,88
K1V1	70,03	70,00	70,13	70,06

Komposisi	Kadar Air (%)		
	Hitam Melik	Cokelat Berlian	Merah A3
1:4,0	70,06	71,02	70,24
1:4,5	70,78	71,20	70,78
1:5,0	71,27	71,91	71,88