



**STUDI KOMPARATIF SIFAT FISIK BERAS CERDAS DAN
BERAS REGULER**

SKRIPSI

Oleh :
SATRIYO WIDIARTO
NIM. 091710201039

DPU : Dr . Ir. Iwan Taruna, M. Eng.
DPA : Dr. Dedy Wirawan S., S.TP.,M.Si.

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

2017



**STUDI KOMPARATIF SIFAT FISIK BERAS CERDAS DAN
BERAS REGULER**

SKRIPSI

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

Oleh

Satriyo Widiarto
NIM. 091710201039

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk Ayahanda Alm. Ardiyanto, Ibunda Hartini dan Keluarga besar beserta almamater Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.



MOTTO

“Bersabarlah, karena Alloh bersama dengan orang-orang yang sabar”
(terjemahan surat Al-Anfaal:153)^{*)}



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. Al Qur'an dan Terjemahannya. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Satriyo Widiarto

NIM : 091710201039

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Studi Komparatif Sifat Fisik Beras Cerdas dan Beras Reguler**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,

Yang menyatakan,

Satriyo Widiarto
NIM 091710201039

SKRIPSI

**STUDI KOMPARATIF SIFAT FISIK BERAS CERDAS DAN
BERAS REGULER**

Oleh

Satriyo Widiarto
NIM 091710201039

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Dedy Wirawan S., S.TP.,M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Studi Komparatif Sifat Fisik Beras Cerdas dan Beras Reguler”
telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Selasa, 14 Februari 2017

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.
NIP. 196910051994021001

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

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

Ir. Setiyo Harri, M.S
NIP.195309241983031001

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

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

Dr. Yuli Witono, S. TP, M. P
NIP. 196912121998021001

RINGKASAN

Studi Komparatif Sifat Fisik Beras Cerdas dan Beras Reguler; Satriyo Widiarto, 091710201039; 2017: 73 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Beras adalah bahan pangan pokok paling utama yang dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia. Perlu dilakukan penganekaragaman bahan pangan pokok agar masyarakat mengurangi ketergantungan pada beras. Beras cerdas merupakan salah satu produk olahan non-beras yang terbuat dari tepung MOCAF sebagai komposisi bahan utama dalam proses pembuatannya. Beras cerdas merupakan salah satu produk olahan yang nantinya dapat menggantikan beras reguler sebagai bahan pangan pokok yang masih sangat diminati oleh masyarakat Indonesia. Beras cerdas maupun beras reguler memiliki sifat yang berbeda satu sama lain. Beras reguler yang digunakan pada penelitian ini yaitu beras merk Rojolele dan beras merk Dua Anak. Variabel yang diteliti yaitu dimensi butiran, rasio pemanjangan, karakteristik warna, kapasitas absorpsi, dan ekspansi volume beras. Pada ekspansi volume diberikan perlakuan yaitu perbandingan berat beras dan berat air (1:2, 1:4 dan 1:6). Penelitian diawali dengan mengkondisikan kadar air awal dari ketiga beras. Rata-rata kadar air beras setelah pengondisian adalah sebagai berikut: Beras reguler merk Rojolele (RL) yaitu 9,15% (db), beras reguler merk Dua Anak (DA) yaitu 9,21% (db) dan beras Cerdas (BC) yaitu 8,92% (db). Kadar air dari ketiga beras bisa dikatakan hampir sama yaitu $\pm 9\%$ (db). Hasil dari penelitian menunjukkan ketiga beras sesuai standarisasi mutu tergolong dalam ukuran panjang. Sedangkan bentuk dari ketiga beras tersebut tergolong dalam bentuk lonjong. Rasio pemanjangan dari beras cerdas memiliki nilai yang paling besar dibandingkan dengan kedua beras yang lain yaitu 1,18, beras reguler merk Dua Anak memiliki nilai lebih kecil dari beras cerdas dan lebih besar dari beras reguler merk Rojolele yaitu 1,09, sedangkan beras reguler merk Rojolele memiliki nilai paling rendah dari kedua beras yang lain yaitu 1,00. Beras reguler merk Dua Anak dan beras reguler merk Rojolele memiliki nilai WI yang hampir sama yaitu 63,62 (Rojolele) dan 63,37 (Dua Anak) sedangkan Beras cerdas memiliki nilai WI rendah yaitu 54,47. Beras Cerdas memiliki kapasitas absorpsi yang paling besar yaitu 4,787 Gram air/ gram beras. Sedangkan untuk beras reguler merk Dua Anak dan beras reguler merk Rojolele memiliki kapasitas absorpsi yang hampir sama yaitu 2,597 gram air/gram beras dan 2,580 gram air/gram beras. Ekspansi volume beras cerdas lebih kecil dibandingkan dengan kedua beras reguler. Pengaruh perbandingan berat beras dan air yaitu semakin banyak air yang digunakan maka ekspansi volume dari ketiga beras juga semakin besar. Hasil analisis menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa beras cerdas berbeda dengan beras reguler. Sedangkan beras reguler merk Rojolele dan Dua Anak memiliki kecenderungan sifat fisik yang sama.

SUMMARY

Comparative Studies Between Beras Cerdas and Regular Rice Physical Properties; Satriyo Widiarto, 091710201039; 2017: 73 pages; Department Of Agricultural Engineering, Faculty Of Agricultural Technology, University Of Jember

Rice is the main food that most needed by the people in Indonesia. Diversification of main food is needed to reducing the dependency on rice. Beras cerdas is made from MOCAF as the main ingredients in the manufacturing process. Beras cerdas is one of processed product that will be able to replace regular rice as a main food. Both Beras cerdas and regular rice have physical properties different from each other. Regular rice used in this research was Rojolele and Dua Anak. The variable studied were dimension of granules, elongation ratio, color characteristics, absorption capacity and volume expansion of rice. In volume expansion given the treatment that the weight comparison of rice and water were 1:2, 1:4 and 1:6. The research was initiated by conditioning the initial moisture content of the three rice. The average moisture content of rice after conditioning were as follows: Rojolele regular rice (RL) was 9.15% (db), Dua Anak regular rice (DA) was 9.21% (db) and Beras Cerdas (BC) was 8.92% (db). The water content of the three rice can be said to be almost the same, $\pm 9\%$ (db). Results from the study showed all qualified as long rice based on FAO quality standard. While the shape of the three rice classified in the form of oval. Elongation ratio of Beras Cerdas has the greatest value (1,18) than two others, Dua Anak have a smaller value (1,09) than Beras Cerdas and bigger than Rojolele, while Rojolele has the lowest value (1,00) of the two others. The whiteness Index of Dua Anak and Rojolele was almost the same, 63.62 (Rojolele) and 63.37 (Dua Anak), while Beras Cerdas has a low whiteness index as 54.47. The absorption capacity of Beras Cerdas was the biggest (4, 787 grams of water / gram of rice). As for Dua Anak and Rojolele had almost the same absorption capacity (2,597 grams of water / gram of rice and 2,580 grams of water / gram of rice). The volume expansion of Beras Cerdas is smaller than the regular rice. The effect of weight comparison between rice and water was the more water used, the bigger volume expansion of rice. The results of the analysis using ANOVA showed that Beras Cerdas is different from regular rice. While regular rice brands Rojolele and Dua Anak had the same physical properties tendency.

PRAKATA

Puji syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Komparatif Sifat Fisik Beras Cerdas dan Beras Reguler”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian serta bimbingan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dedy Wirawan S, S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak memberikan materi dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
3. Ir. Setiyo Harri, M.S., selaku Ketua Penguji yang telah memberikan materi dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
4. Dian Purbasari, S. Pi., M.Si., selaku Penguji Anggota yang telah memberikan materi dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
5. Ir. Muharjo Pudjojono selaku Ketua Komisi Bimbingan skripsi yang telah banyak memberikan saran dan kritik untuk segera menyelesaikan skripsi ini;
6. Ayahanda, Ibunda, dan keluarga besar tercinta yang tak pernah lelah memberikan doa, kasih sayang, kesabaran, semangat dan pengorbanan selama ini;
7. Sahabatku yang telah memberikan dukungan, motivasi, perhatian dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini;
8. Teman-teman angkatan 2009 yang telah banyak memberi bantuan, kakak-kakak dan adik-adik angkatan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak berbagi pendapat dan pengalaman;

9. Seluruh teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Pertanian atas kerjasamanya selama melaksanakan penelitian di Fakultas Teknologi Pertanian;
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa di dalam skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat dibutuhkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, 28 Februari 2017

Penulis



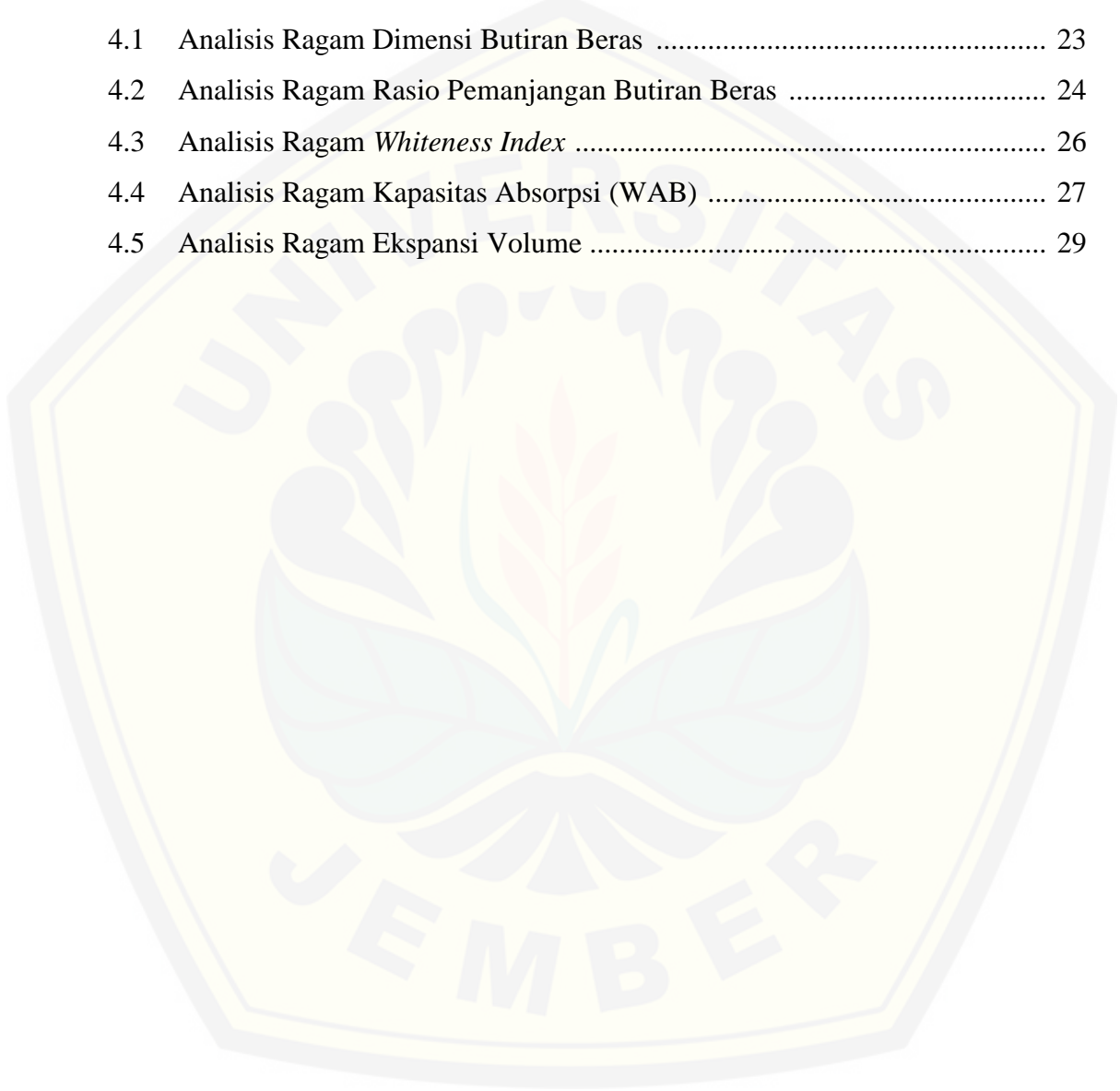
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Beras Cerdas	4
2.2 Pengukuran Sifat Fisik Beras	6
2.2.1 Penentuan Kadar Air	6
2.2.2 Dimensi Butiran Beras	7
2.2.3 Karakteristik Warna Butiran Beras	7
2.2.4 Rasio Pemanjangan Butiran Beras	8
2.2.5 Kapasitas Absorpsi Beras	9
2.2.6 Ekspansi Volume	9

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	11
3.2.1 Bahan Penelitian	11
3.2.2 Alat Penelitian	11
3.3 Prosedur Penelitian	12
3.3.1 Rancangan Penelitian	13
3.4 Prosedur Pengukuran	14
3.4.1 Penentuan Kadar Air Beras	14
3.4.2 Pengkondisian Kadar Air Awal Sampel.....	15
3.4.3 Dimensi Butiran Beras	15
3.4.4 Rasio Pemanjangan Butiran Beras	15
3.4.5 Karakteristik Waena Butiran Beras	16
3.4.6 Kapasitas Absorpsi Beras	17
3.4.7 Ekspansi Volume.....	17
3.5 Analisis Data	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Pengukuran Sifat Fisik Beras	21
4.1.1 Dimensi Butiran Beras	21
4.1.2 Rasio Pemanjangan Butiran Beras	23
4.1.3 Karakteristik Warna Beras	24
4.1.4 Kapasitas Absorpsi Beras	26
4.1.5 Ekspansi Volume.....	28
BAB 5. PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Variabel dan Parameter Penelitian.....	13
4.1 Analisis Ragam Dimensi Butiran Beras	23
4.2 Analisis Ragam Rasio Pemanjangan Butiran Beras	24
4.3 Analisis Ragam <i>Whiteness Index</i>	26
4.4 Analisis Ragam Kapasitas Absorpsi (WAB)	27
4.5 Analisis Ragam Ekspansi Volume	29

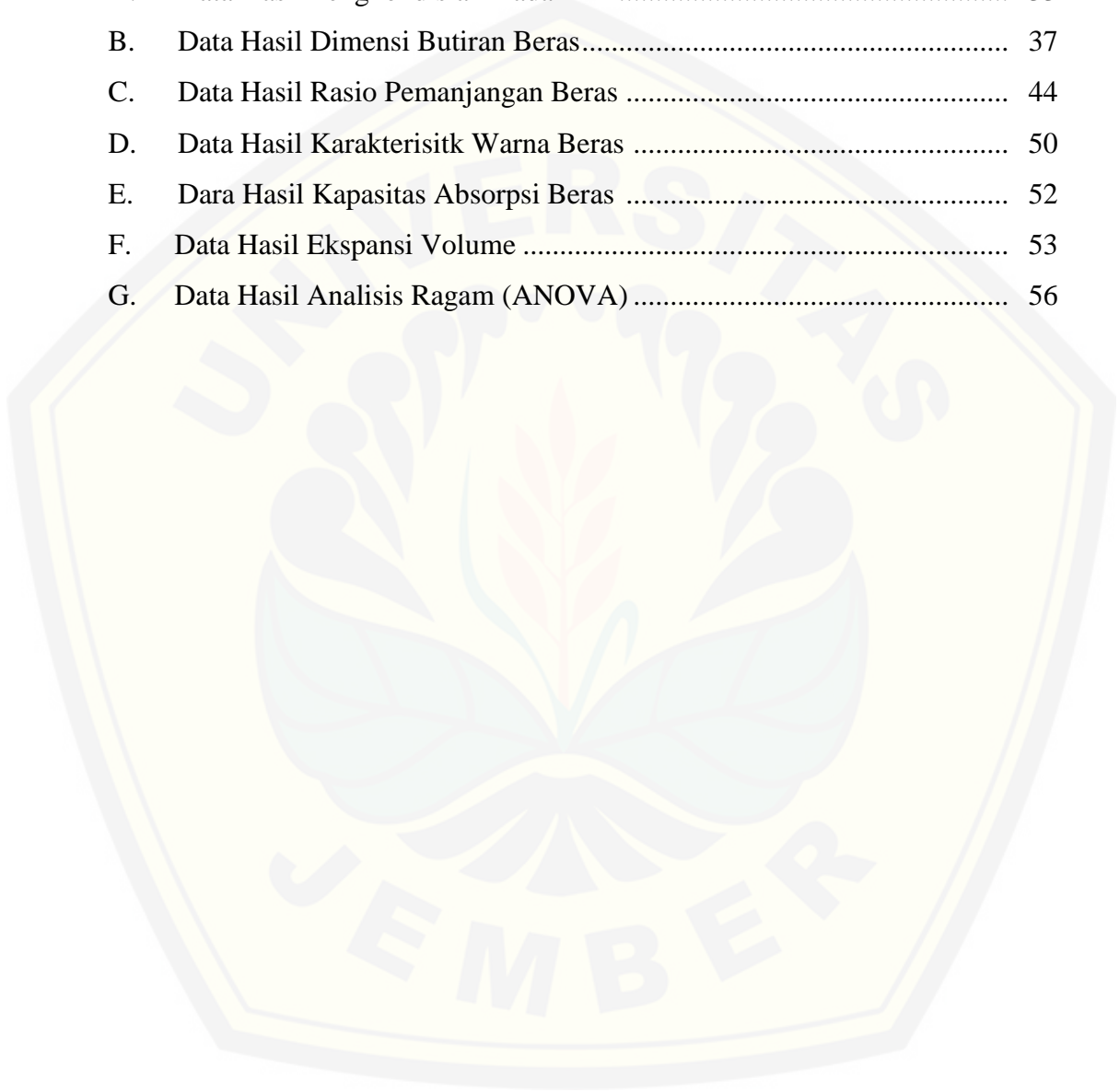


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Dimensi Butiran Beras.....	7
3.1 Diagram alir penelitian	12
4.1 Rata-Rata Panjang Beras	21
4.2 Rata-Rata Lebar Beras	21
4.3 Perbandingan Panjang dan Lebar Beras	22
4.4 Rata-Rata Rasio Pemanjangan Beras	23
4.5 Rata-Rata <i>Whiteness Index</i>	25
4.6 Rata-Rata Kapasitas Absorpsi Beras.....	26
4.7 Rata-Rata Ekspansi Volume	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Hasil Pengkondisian Kadar Air	33
B. Data Hasil Dimensi Butiran Beras.....	37
C. Data Hasil Rasio Pemanjangan Beras	44
D. Data Hasil Karakteristik Warna Beras	50
E. Data Hasil Kapasitas Absorpsi Beras	52
F. Data Hasil Ekspansi Volume	53
G. Data Hasil Analisis Ragam (ANOVA).....	56



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beras merupakan bulir padi yang kulit luarnya (sekam) telah mengelupas. Hasil panen dari padi yaitu gabah. Gabah digiling hingga kulit terluar terlepas dari isi, bagian isi inilah yang disebut beras. Beras memegang pengaruh yang cukup penting pada perekonomian Indonesia. Secara tidak langsung, harga beras akan mempengaruhi harga bahan pangan yang lainnya. Hal ini dikarenakan beras masih menjadi bahan pangan pokok paling utama yang dibutuhkan oleh sebagian masyarakat Indonesia. Muncul sebuah anggapan bahwa belum makan kalau belum makan nasi. Anggapan inilah yang menunjukkan bahwa ketergantungan terhadap beras masih tinggi dikalangan masyarakat Indonesia.

Keadaan pangan di suatu negara dapat menjadi tidak stabil apabila antara kebutuhan dan penyediaan tidak seimbang. Jumlah penduduk Indonesia semakin lama, semakin meningkat. Jika jumlah penduduk meningkat maka kebutuhan akan beras secara otomatis akan ikut meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Kebutuhan beras saat ini di Indonesia salah satunya dipenuhi dari impor. Dengan mengimpor beras secara terus menerus maka hal ini hanya akan menambah anggaran pengeluaran negara. Maka dari itu perlu adanya penganekaragaman bahan pangan pokok agar masyarakat tak lagi bergantung pada beras.

Beras cerdas merupakan salah satu produk olahan non-beras yang terbuat dari tepung MOCAF sebagai komposisi bahan utama dalam proses pembuatannya. Tepung MOCAF ini menggunakan prinsip modifikasi sel singkong secara fermentasi dengan karakteristik khas, sehingga dapat digunakan sebagai *Food Ingredient* (Bahan baku untuk pembuatan produk makanan) dengan skala sangat luas.

Setiap varietas beras memiliki sifat fisik yang berbeda-beda. Hal ini akan mempengaruhi dalam proses pengolahan dari beras tersebut. Keanekaragaman sifat fisik ini perlu diperhatikan agar dapat melakukan pengolahan yang efisien dan efektif. Beras cerdas sebagai salah satu jenis bahan pangan yang digunakan

sebagai alternatif pengganti beras tentunya harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Baik beras cerdas maupun beras reguler memiliki sifat yang berbeda satu sama lain, maka dari itu perlu adanya studi komparatif sifat fisik antara beras cerdas dengan beras reguler. Atas dasar hal tersebut, penulis melakukan penelitian tentang sifat fisik yang dimiliki oleh beras cerdas dan beras reguler yang akan disampaikan dalam karya tulis ini. Dengan perlakuan yaitu perbedaan berat air dengan berat sampel beras (gr). Dalam penelitian ini parameter yang akan digunakan yaitu dimensi butiran, rasio pemanjangan butiran, karakteristik warna, kapasitas absorpsi dan ekspansi volume.

1.2 Rumusan Masalah

Beras cerdas merupakan salah satu produk olahan yang nantinya dapat menggantikan beras reguler sebagai bahan pangan pokok yang masih sangat diminati oleh masyarakat Indonesia. Beras cerdas dibuat sedemikian rupa agar bentuknya hampir sama dengan beras reguler agar dapat lebih mudah diterima nantinya oleh masyarakat yang sudah terbiasa mengonsumsi beras reguler. Karena beras cerdas ini termasuk produk olahan yang baru, maka hingga saat ini belum diketahui informasi mengenai sifat fisik yang dimiliki oleh beras tersebut.

1.3 Tujuan

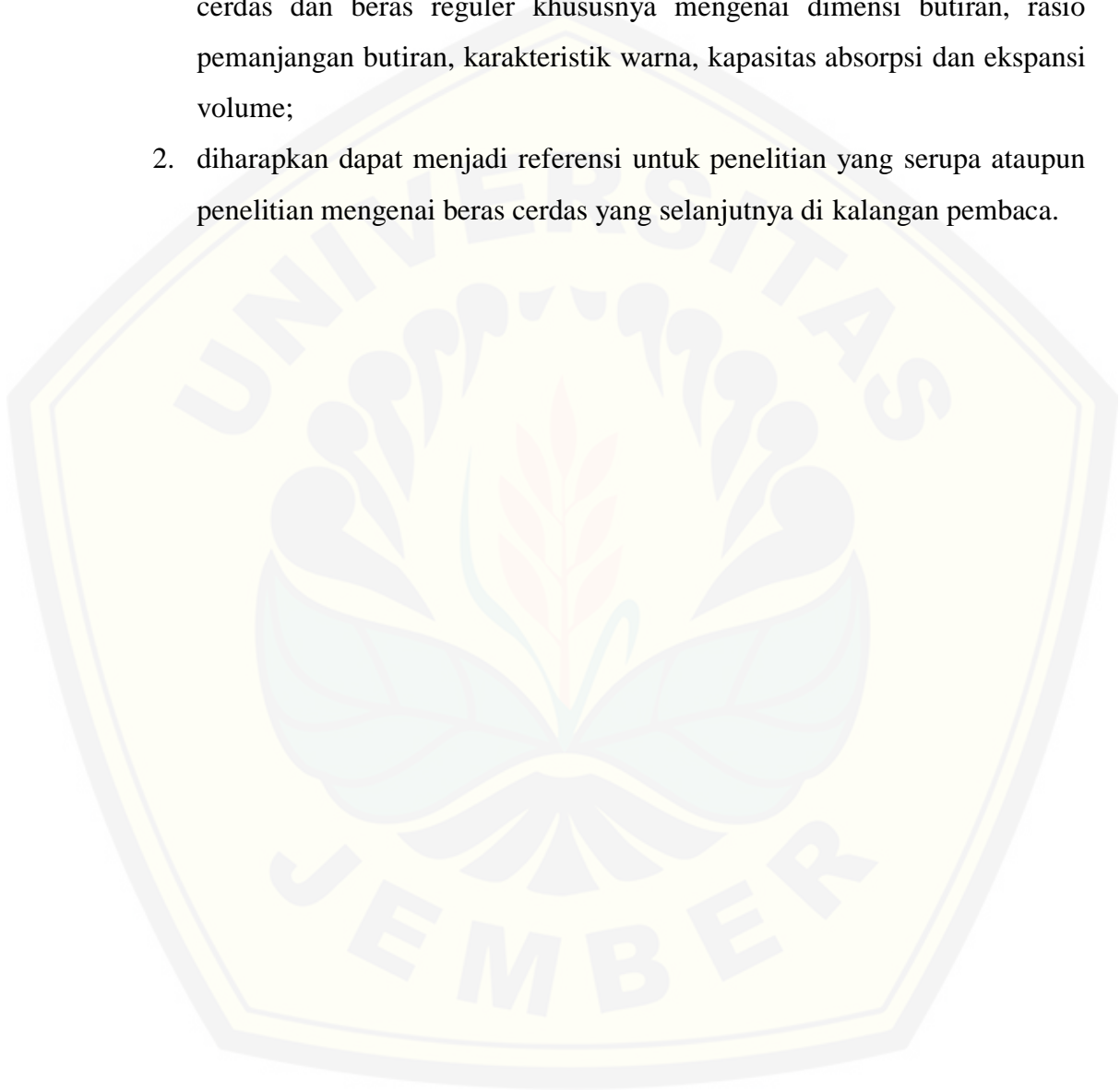
Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. menentukan sifat fisik beras cerdas dan beras reguler khususnya mengenai dimensi butiran, rasio pemanjangan butiran, karakteristik warna, kapasitas absorpsi dan ekspansi volume;
2. membandingkan sifat fisik pada beras cerdas dengan beras reguler khususnya mengenai dimensi butiran, rasio pemanjangan butiran, karakteristik warna, kapasitas absorpsi dan ekspansi volume.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. menyediakan informasi mengenai sifat fisik yang dimiliki oleh beras cerdas dan beras reguler khususnya mengenai dimensi butiran, rasio pemanjangan butiran, karakteristik warna, kapasitas absorpsi dan ekspansi volume;
2. diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian yang serupa ataupun penelitian mengenai beras cerdas yang selanjutnya di kalangan pembaca.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beras Cerdas

Beras yang telah menjadi pangan pokok Indonesia mempunyai berbagai kelebihan, mulai dari cita rasa, kekayaan nutrisi, dan kemudahan proses penyajian. Teknologi beras reguler yang dikembangkan menghasilkan produk dengan karakteristik yang baik dan identik dengan beras, juga harus berbahan baku tepung lokal dengan presentasi yang cukup, dan mengandung nutrisi yang minimal sebaik beras. Persyaratan ekonomi juga menjadi landasan utama, harga beras reguler yang dihasilkan sebaiknya mempunyai harga yang lebih rendah dari beras. Atas dasar hal tersebut, telah dikembangkan sebuah beras reguler yang disebut dengan Beras Cerdas. Beras cerdas ini dikembangkan oleh Subagio *et al.*, (2012) di Jember, Indonesia. Bentuk beras cerdas yang menyerupai beras dan sifat fungsional yang baik bagi kesehatan khususnya pada penderita diabetes mendukung penerimaan masyarakat akan produk ini.

Konsep dari beras cerdas yaitu (1) cerdas dalam bahan baku; beras terbuat dari tepung lokal yaitu MOCAF, dan berbahan baku yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan target konsumen. (2) cerdas dalam proses; beras diproses dengan alat dan mesin yang mudah dan murah. (3) cerdas dalam cara masak; beras dapat dimasak dengan cara yang sederhana sesuai dengan kebiasaan orang Indonesia dalam memasak beras reguler. (4) cerdas dalam pemanfaatan bagi kesehatan; bahan baku dapat disesuaikan untuk target spesifik untuk kesehatan, misalnya untuk anak rawan gizi, ibu hamil, penderita diabet dan sebagainya, dan (5) cerdas untuk pembangunan nutrisi, ekonomi dan kesejahteraan rakyat.

Karakteristik Beras Cerdas sebagai produk olahan menyerupai beras diteliti dengan menggunakan variasi komposisi bahan baku antara MOCAF dan tepung beras. Untuk mencapai tujuan pengembangan Beras Cerdas sebagai pangan pokok alternatif berbahan baku MOCAF, telah dirancang suatu rangkaian metode sebagai berikut:

1. Teknologi Produksi

Percobaan laboratorium dilakukan untuk mendapatkan data primer tentang teknologi produksi beras cerdas yang meliputi formulasi (penghitungan nilai gizi, pemilihan bahan baku dan fortifikasi, pengembangan proses dan pemilihan dan penggunaan zat aditif).

2. Perancangan Mesin Produksi

Terdapat tiga jenis peralatan pengolah beras cerdas yang disesuaikan dengan skala produksinya, yaitu rumah tangga, restoran dan industri rumah tangga. Pada industri rumah tangga, peralatan pencetak beras cerdas yang digunakan adalah *cold extrusion* dengan kapasitas 2 kg/jam. Alat yang biasa disebut sebagai *paste maker* atau *noodle maker* ini memerlukan pencampuran (*mixing*) bahan sebelum pencetakan. Pemotongan cetakan dilakukan secara manual. Pada industri restoran, peralatan pencetak beras cerdas yang digunakan adalah *cold extrusion* dengan kapasitas 20 kg/jam. Alat ini dilengkapi dengan pisau pemotong cetakan otomatis. Pencampuran bahan dilakukan sebelum pencetakan dengan hasil berupa bulir silindris mirip beras yang bisa langsung dikonsumsi atau dikeringkan untuk penggunaan lanjut. Pada industri besar, peralatan pencetak beras cerdas pada skala industri besar berjenis *hot extrusion* yang dilengkapi dengan *pre-mixer*. Kapasitas produksinya mencapai 200 kg/jam dengan bentuk buliran menyerupai beras. Hasil cetakan sudah kering dan siap untuk pengemasan.

Proses pengolahan dari beras cerdas yang diproduksi oleh salah satu pabrik yang terletak di Jalan Yos Sudarso, Dusun Langsepan, Desa Kranjingan, Kecamatan Sumbersari meliputi tahap-tahap sebagai berikut:

1. Bahan Baku

Bahan baku utama dari beras cerdas yang digunakan yaitu tepung MOCAF. Sedangkan bahan baku sampingannya yaitu tepung jagung. Selain kedua bahan baku tersebut terdapat bahan campuran lain berupa susu skim dan bahan emulsi. Bahan emulsi ini digunakan untuk menggabungkan kedua bahan baku beras cerdas. Bahan emulsi yang digunakan yaitu GMS (Gliserol Monostearat), garam, minyak dan air.

2. Pencampuran

Proses pencampuran yang dilakukan yaitu mencampur tepung MOCAF, tepung jagung, susu skim dan bahan emulsi.

3. Ekstruksi

Proses ekstruksi dilakukan dengan tujuan untuk mencetak adonan setelah pencampuran menjadi bentuk bulir-bulir beras cerdas. Mesin yang digunakan berkapasitas 200 kg/jam. Mesin menggunakan 2 buah *heater* yang dikontrol suhunya yaitu sebesar 85 °C (tengah) dan 75 °C (depan).

4. Pengeringan

Proses pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk menurunkan kadar air dari beras cerdas setelah dicetak dan memadatkan teksturnya. Pengeringan dilakukan hingga kadar air beras cerdas mencapai kadar air yang aman untuk disimpan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua formula Beras Cerdas mempunyai kadar air pada kisaran 9% (bk) yang menjamin tingginya umur simpan. Kadar protein, lemak, abu dan karbohidrat Beras Cerdas dipengaruhi oleh formula perbandingan MOCAF dan tepung beras, dengan kadar protein cukup tinggi yang berkisar antara 7,2 – 9,7%. Sifat fisik beras cerdas yang meliputi derajat putih, daya, bahan terdispersi, dan daya rehidrasi juga sangat dipengaruhi oleh formula perbandingan MOCAF dan tepung beras. Jika dibandingkan dengan beras sebagai control, nilai bahan terdispersi Beras Cerdas, tidak berbeda dengan beras (kontrol) sebesar $6,23\% \pm 0,23\%$. Uji kesukaan menunjukkan bahwa Beras Cerdas dengan MOCAF : tepung beras = 4:5 (formula B) mempunyai tingkat penerimaan keseluruhan yang terbaik (3,44) dengan kelemahan pada rasa (3,08) (Subagio *et al.*, 2012).

2.2 Pengukuran Sifat Fisik Beras

2.2.1 Penentuan Kadar Air Beras

Kadar air diukur dengan metode oven, yaitu dengan mengoven beras pada suhu 105⁰ C selama 24 jam untuk menghasilkan beras kering mutlak dengan kadar air 0 %. Ini bertujuan untuk mengukur berat solid beras, sehingga akan dapat

diketahui kadar air awal sebelum beras direndam, serta peningkatan kadar air beras selama proses pengolahan beras. Kadar air beras dapat dihitung seperti yang dijabarkan oleh Wibawa *et al.* (2015) pada penelitian di Malang dengan menggunakan sampel beras (*Oriza sativa*) dalam Persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$KA_{bb} (\%) = \frac{x-y}{x-a} \times 100\% \quad (2.1)$$

Keterangan: x = Berat cawan ditambah berat sampel sebelum dikeringkan (gr)

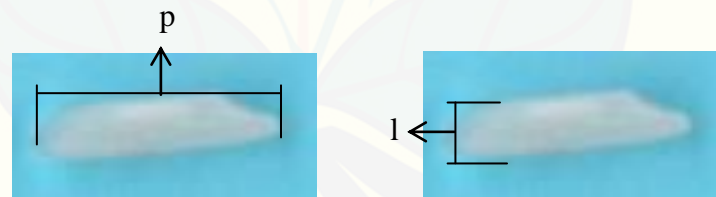
y = Berat cawan ditambah berat sampel setelah dikeringkan (gr)

a = Berat cawan kosong (gr)

KA bb (%) = Kadar Air Basis Basah (%)

2.2.2 Dimensi Butiran Beras

Dalam Standarisasi mutu, dikenal empat tipe ukuran beras, yaitu sangat panjang (lebih dari 7,0 mm), panjang (6,0-7,0 mm), sedang (5,0-5,9 mm), dan pendek (kurang dari 5,0 mm). Sedangkan berdasarkan bentuknya (perbandingan antara panjang dan lebar), beras dapat dibagi menjadi empat tipe, yaitu : Butir lonjong ($p/l \geq 3,0$), sedang (p/l antara 4,0-3,0), agak bulat (2,0-2,39) dan bulat (kurang dari 2,0) (Juliano, 1993:37).



Gambar 2.1 Dimensi Butiran Beras

2.2.3 Karakteristik Warna Butiran Beras

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Sari *et al.* (2012) di Jember, Indonesia terkait penentuan warna biji kakao dengan analisis kromatografi, pengukuran atribut warna biji dimaksudkan untuk mendapatkan nilai kuantitatif sifat warna produk berupa parameter L , a dan b . Notasi $L^*:0$ (hitam); 100 (putih) menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik putih, abu-abu dan hitam. Notasi a^* : warna kromatik campuran kromatik campuran merah dan warna hijau dengan nilai $+a^*$ (positif) dari 0 sampai +80 untuk warna merah sedangkan

nilai $-a^*$ (negatif) dari 0 sampai -80 untuk warna hijau. Notasi b^* : warna kromatik campuran biru dan kuning dengan nilai $+b^*$ (positif) dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai $-b^*$ (negatif) dari 0 sampai -70 untuk warna biru. Hasil dari penelitian menyebutkan bahwa pada berbagai tumbuhan terdapat zat yang disebut antisionin. Hubungan antara antosianin dan nilai kolorimeter menunjukkan tingkat kecerahan pada permukaan biji yang mengindikasikan kandungan aktual antosianin. Sedangkan Kemerahan atau nilai a tidak selalu memiliki hubungan yang erat dengan antosianin. Terdapat dua metode analisis dalam menentukan karakteristik warna bahan yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif hanya memberikan informasi tentang warna di bagian luar biji, sedangkan metode kuantitatif menunjukkan totalitas persentase tingkat warna, yaitu kecerahan, kekuningan dan kemerahan pada biji.

2.2.4 Rasio Pemanjangan Butiran Beras

Perbandingan antara panjang butiran beras setelah dimasak (nasi) dan panjang awal butiran beras sebelum dimasak diekspresikan dengan parameter rasio pemanjangan (*elongation ratio*). Pengukuran pemanjangan butiran dilakukan menurut metode yang telah dilakukan oleh Nugraha dan Suwarno (2007) di Subang, Indonesia penentuan parameter ini akan dilakukan dengan jalan mengukur terlebih dahulu panjang sejumlah ± 20 butir sampel beras yang akan dimasak dengan menggunakan millimeter blok. Sampel beras yang digunakan adalah beras Khao Dawk Mali 105, Basmati 370 dan Dupa yang disilangkan dengan IR36. Selanjutnya sampel ini direndam dengan air suling di dalam gelas reaksi selama 5 menit pada suhu kamar. Kemudian dicelupkan di dalam bak berisi air mendidih (waterbath) untuk proses pemasakan selama ± 10 menit, kemudian didinginkan. Butiran nasi yang dihasilkan dari percobaan ini kemudian diukur rata-rata panjangnya dan dibandingkan dengan nilai rata-rata panjang awal butiran beras sebelum dimasak. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan adalah tidak terdapat efek indung dalam pewarisan sifat pemanjangan nasi pada ketiga persilangan yang dibuat

2.2.5 Kapasitas Absorpsi Beras

Menurut Chukwuemeka *et al.* (2015), pada penelitiannya yang dilakukan di Ebonyi State, Nigeria dengan menggunakan varietas beras IRR₈ Okwor, Faro 44 Okwor, Faro 15 Okwor, Faro 14 Okwor dan *Caprice Gold* sebagai sampel bahan. Hasil dari penelitian ini adalah setiap varietas beras memiliki perbedaan dalam kemampuan butiran untuk menyerap air. Perbedaan kemampuan penyerapan air ini dipengaruhi dari kadar amilosa dan amilopetin yang berbeda pada setiap varietas beras. Kemampuan butiran beras untuk menahan sejumlah air dapat diukur dengan parameter kapasitas absorpsi air. Jumlah pertambahan berat yang ditunjukkan pada beras setelah direndam merupakan air yang diserap oleh beras yang dinyatakan sebagai gram air per gram beras.

Berdasarkan metode yang dilakukan oleh Muchtadi *et al.* (2011:231) mula-mula 20 ml air dimasukan di dalam gelas reaksi 100 ml. Kemudian tabung tersebut diletakkan di dalam pemanas air 80° C. Lalu ditimbang 2 gr beras kemudian dimasukkan ke dalam gelas tersebut dan dipanaskan selama 20 menit, kemudian ditiriskan dan selanjutnya ditimbang berat bahan setelah dimasak. Pengukuran kapasitas absorpsi air/daya serap air pada beras dapat dilihat pada Persamaan 2.2:

$$\text{Daya serap air} = \frac{\text{Berat bahan (setelah dimasak)} - \text{Berat awal}}{\text{Berat awal}} \quad (2.2)$$

2.2.6 Ekspansi Volume

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Wibawa *et al.* (2015) di Malang, Indonesia tentang penentuan parameter teknis ekspansi beras dengan menggunakan varietas beras IR64 sebagai sampel, pengukuran ekspansi volume pada beras dilakukan dengan mengamati perubahan ukuran dari dimensi beras yang telah dimasak atau muai volume. Pada hasil penelitiannya yang dilakukan dengan menggunakan beras sebagai sampel, ekspansi volume tertinggi berada pada waktu pemasakan terlama yaitu 16 menit. Semakin lama proses pemasakan

maka ekspansi volume pada beras akan semakin besar. Pengukuran muai volume pada beras yang telah dimasak dapat dilihat pada Persamaan 2.3:

$$\gamma = \frac{V - V_0}{V_0 \Delta T} \quad (2.3)$$

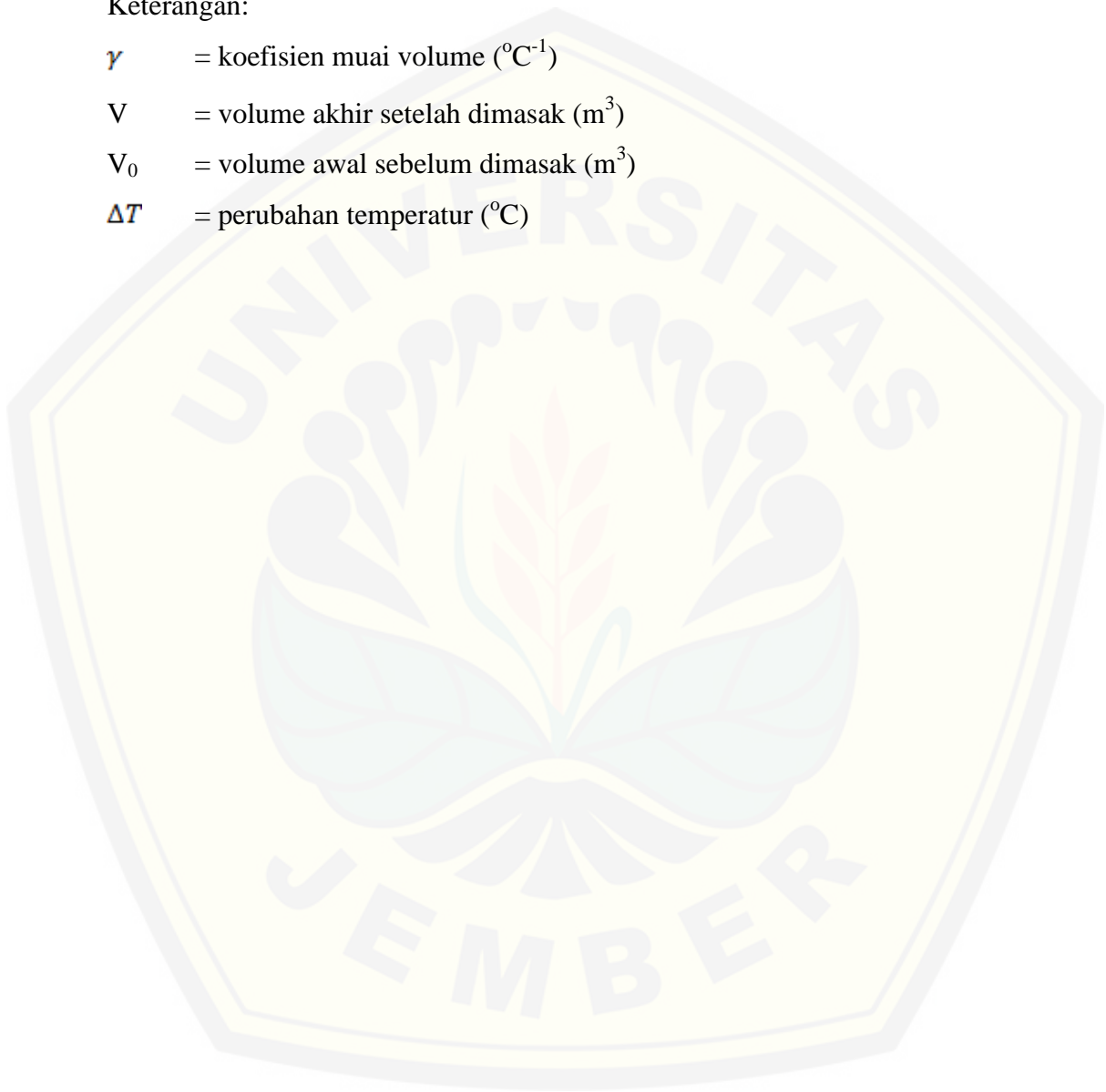
Keterangan:

γ = koefisien muai volume ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)

V = volume akhir setelah dimasak (m^3)

V_0 = volume awal sebelum dimasak (m^3)

ΔT = perubahan temperatur ($^{\circ}\text{C}$)



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai Desember 2016, dan bertempat di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan sebagai berikut;

- a. Beras Cerdas : Produk olahan non-beras yang terbuat dari tepung MOCAF sebagai komposisi bahan utama. Produksi dari salah satu pabrik yang terletak di Jalan Yos Sudarso, Dusun Langsepan, Desa Kranjingan, Kecamatan Sumpersari, Kabupaten Jember.
- b. Beras Reguler : Beras merk Dua Anak dan Rojolele
- c. Air.

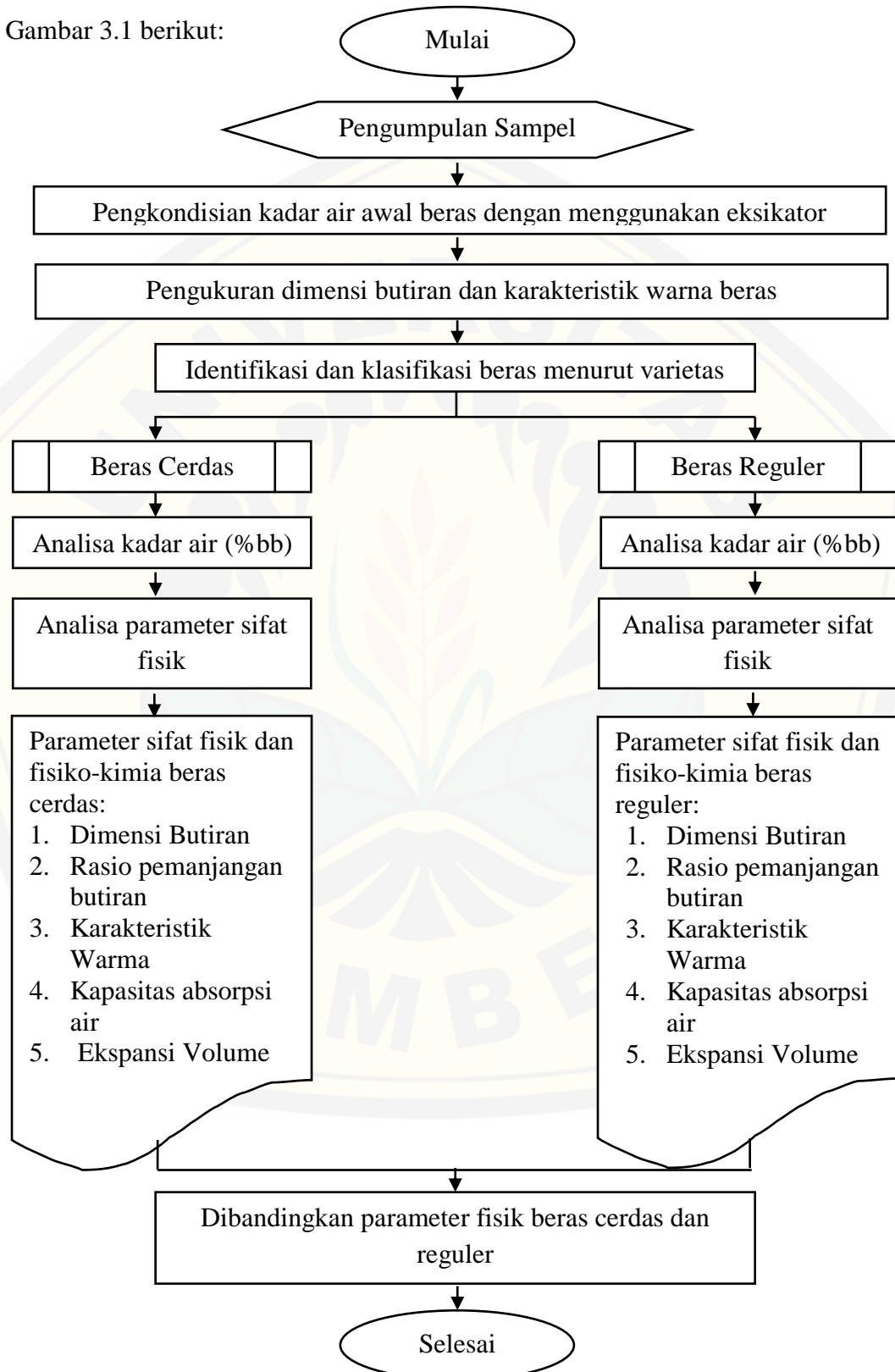
3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan sebagai berikut;

- a. Waterbath
- b. Timbangan Digital (ketelitian $\pm 0,01$ gram)
- c. Kertas Saring
- d. Stopwatch
- e. Kamera Digital
- f. Eksikator
- g. Gelas Ukur
- h. Oven
- i. Thermokopel
- j. Color Reader
- k. Jangka Sorong
- l. Scanner Cannon

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan mengacu pada diagram alir pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui sifat fisik yang dimiliki oleh beras cerdas dan beras reguler. Sampel beras yang digunakan terdiri atas 3 jenis beras yaitu beras cerdas, beras reguler merk Dua Anak dan Rojolele. Penelitian dilakukan dengan satu perlakuan yaitu butir beras sebelum diberi air dan setelah diberi air. Adapun parameter yang akan diamati pada saat butir beras sebelum diberi air yaitu dimensi dan karakteristik warna butiran. Sedangkan parameter yang diamati pada saat butir beras setelah diberi air yaitu rasio pemanjangan butiran, kapasitas absorpsi air dan ekspansi volume. Penelitian dilakukan dengan tiga pengulangan pada setiap percobaan. Perlakuan percobaan yang dilakukan yaitu kombinasi dari variabel percobaan yang terdiri atas jenis beras dan perbandingan berat beras dengan air. Kombinasi variabel percobaan akan ditunjukkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Variabel dan Parameter Penelitian

No	Variabel Eksperimen	Perlakuan	Kode	Parameter respon
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Jenis beras	Beras Cerdas	BC	a. Dimensi butiran
		Beras Dua Anak	DA	b. Karakteristik warna
		Beras Rojolele	RL	c. Kapasitas absorpsi
2	Perbandingan berat Beras : Air (gram)	1:2	P12	d. Rasio pemanjangan
		1:4	P14	butiran
		1:6	P16	e. Ekspansi volume

Kombinasi perlakuan yang didapat dari Tabel di atas yaitu sebagai berikut:

BCP12	DAP12	RLP12
BCP14	DAP14	RLP14
BCP16	DAP16	RLP16

3.4 Prosedur Pengukuran

3.4.1 Penentuan Kadar Air Beras

Kadar air diukur dengan metode oven, yaitu dengan mengoven beras pada suhu 105⁰ C selama 24 jam untuk menghasilkan beras kering mutlak dengan kadar air 0 %. Berikut tahap-tahap pengukuran kadar air:

- Menimbang cawan bahan kosong yang akan digunakan (a)
- Menimbang bahan yaitu beras (± 20 gr) + cawan bahan (b)
- Memasukkan bahan + cawan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam
- Mengeluarkan bahan + cawan dari oven
- Memasukkan bahan + cawan ke dalam eksikator agar suhu bahan menjadi konstan
- Menimbang berat cawan + bahan (c)
- Menentukan kadar air bahan setelah pengovenan dengan menggunakan Persamaan 3.1

$$m(\%wb) = \frac{(b-a)-(c-a)}{(b-a)} \times 100\% \quad (3.1)$$

$$KA_{bb_awal} = \left[\frac{m_0 - s}{m_0} \right] \quad (3.2)$$

$$KA_{bb_saat_t_n} = \left[\frac{m_n - s}{m_n} \right] \quad (3.3)$$

$$KA_{bk_awal} = \left[\frac{m_0 - s}{m_s} \right] \quad (3.4)$$

$$KA_{bk_saat_t_n} = \left[\frac{m_n - s}{m_s} \right] \quad (3.5)$$

Keterangan:

KA_{bb} = kadar air basis basah (%bb) m_n = massa beras pada saat t = n (gram)

KA_{bk} = kadar air basis kering (%bk) s = massa solid (padatan)

m₀ = massa beras awal (gram)

3.4.2 Pengkondisian Kadar Air Awal Sampel

Pengkondisian kadar air awal sampel dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

- a. Menimbang sampel beras seberat 100 gr
- b. Menaruh sampel beras kedalam desikator/eksikator selama 1 hari hingga kadar airnya setimbang.
- c. Mengukur kadar air beras setelah dimasukkan kedalam desikator/eksikator sebagai kadar air awal.
- d. Memasukkan sampel hasil proses pengkondisian kadar air kedalam kemasan plastik kedap udara hingga sampel akan dipergunakan untuk pada saat percobaan.

3.4.3 Dimensi Butiran Beras

Parameter dimensi setiap varietas butiran beras yang akan diukur dalam penelitian dengan tahap – tahap sebagai berikut:

- a. Menyiapkan 20 butir beras
- b. Menaruh beras di atas kertas
- c. Mengambil gambar dari beras yang telah ditaruh tersebut dengan menggunakan Scanner Cannon.
- d. Mengukur panjang (p) dan lebar (l) butiran beras.

Penggolongan parameter (p/l) butiran beras yaitu sebagai berikut:

- Butir lonjong $3,0 \leq (p/l)$
- Butir sedang $2,4 \leq (p/l) \leq 3,0$
- Butir agak bulat $2,0 \leq (p/l) \leq 2,39$
- Butir bulat $(p/l) \leq 2,0$

3.4.4 Rasio Pemanjangan Butiran Beras

Perbandingan antara panjang butiran beras setelah dimasak (nasi) dan panjang awal butiran beras sebelum dimasak diekspresikan dengan parameter *elongation ratio*. Penentuan parameter ini akan dilakukan dengan tahap-tahap:

- Memasukkan air suling sebanyak 20 ml kedalam gelas reaksi.
- Memasukkan 20 butir sampel beras yang telah diukur panjangnya kedalam gelas reaksi yang berisi 20 ml air suling tersebut dan menunggu selama 5 menit.
- Mencelupkan gelas reaksi kedalam bak berisi air mendidih (*waterbath*) untuk proses pemasakan selama ± 10 menit, kemudian mendinginkannya.
- Mengukur rata-rata panjang sampel beras setelah proses pemasakan dan membandingkan nilai rata-rata panjang butiran beras setelah dimasak dengan sebelum dimasak.

$$\text{Rasio pemanjangan butiran} = \frac{\text{Rata-rata panjang nasi}}{\text{Rata-rata panjang beras}} \quad (3.6)$$

Keterangan:

Rata-rata panjang nasi = Rata-rata panjang beras setelah dimasak (mm)

Rata-rata panjang beras = Rata-rata panjang butiran sebelum dimasak (mm)

3.4.5 Karakteristik Warna Butiran Beras

Pengukuran perubahan warna dilakukan dengan cara yaitu:

- Menembakkan *Color reader* terlebih dahulu pada tutupnya (putih) sebagai target warna (L_t , a_t , b_t).
- Menembakkan *Color reader* ke bahan pada 5 titik yang berbeda dan di ketahui nilai ΔL , Δa , Δb , untuk mendapatkan nilai L , a , b , dilakukan perhitungan dengan Persamaan sebagai berikut:

$$\Delta L = L - L_t \quad (3.7)$$

$$\Delta a = a - a_t \quad (3.8)$$

$$\Delta b = b - b_t \quad (3.9)$$

Setelah diketahui nilai L , a dan b , dilakukan perhitungan mengenai:

$$WI = 100 - [(100 - L)^2 + a^2 + b^2]^{1/2} \quad (3.10)$$

Keterangan:

L = parameter warna antara putih (+100) sampai dengan hitam (-100)

a = parameter warna antara merah (+80) sampai dengan hijau (-80)

b = parameter warna antara kuning (+70) sampai dengan biru (-70)

L_t = nilai L pada saat $t = 0$ menit

a_t = nilai a pada saat $t = 0$ menit

b_t = nilai b pada saat $t = 0$ menit

WI= derajat keputihan

3.4.6 Kapasitas Absorpsi Beras

Kemampuan butiran beras untuk menahan sejumlah air dapat diukur dengan parameter kapasitas absorpsi air. Penentuan parameter ini akan dilakukan dengan tahap-tahap:

- Memasukkan air suling sebanyak 20 ml kedalam gelas reaksi.
- Memasukkan sampel beras seberat 2 gram ke dalam gelas reaksi (a).
- Mencelupkan gelas kedalam bak air panas (*waterbath*) pada suhu 80°C selama 30 menit.
- Mendinginkan dan mengeluarkan air dalam gelas dengan posisi atas menghadap ke bawah selama 1 jam
- Menimbang sampel beras yang telah direndam dalam air panas tersebut (b). Jumlah pertambahan berat yang ditunjukkan sampel merupakan air yang diserap oleh beras yang dinyatakan sebagai gram air per gram beras.

$$\text{Kapasitas absorpsi air} = \frac{b-a}{a} \quad (3.11)$$

Keterangan:

b = Berat sampel beras setelah direndam (gram)

a = Berat sampel beras sebelum direndam (gram)

3.4.7 Ekspansi Volume

Pengukuran ekspansi volume pada beras dilakukan dengan mengamati perubahan ukuran dari dimensi beras yang telah dimasak. Penentuan parameter ini akan ditentukan dengan tahap-tahap:

- Memasukan air dan beras kedalam gelas ukur dengan perbandingan berat (gr) beras : air yaitu 1:2, 1:4, 1:6 (1ml air = 1 gr)
- Mengukur volume beras sebelum dimasak (V_0).

- c. Mengukur temperatur beras sebelum dimasak (T_0)
- d. Memasak beras hingga air dalam gelas ukur habis
- e. Mengukur volume beras dalam gelas ukur setelah dimasak (V)
- f. Mengukur temperatur beras setelah dimasak (T_t)
- g. Menghitung ekspansi volume dengan Persamaan:

$$\gamma = \frac{V - V_0}{V_0 \Delta T} \quad (3.12)$$

Keterangan:

- γ = koefisien muai volume ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
 V = volume akhir setelah dimasak (m^3)
 V_0 = volume awal sebelum dimasak (m^3)
 ΔT = perubahan temperatur ($^{\circ}\text{C}$) = $T_t - T_0$

3.5 Analisis Data

Dari data hasil penelitian akan dilakukan analisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. menghitung kadar air awal dan kadar air setelah proses perlakuan dari masing-masing beras;
2. melakukan penggolongan parameter (p/l) dimensi butiran pada masing-masing jenis beras;
3. menghitung nilai derajat putih dari masing-masing beras;
4. menghitung nilai rasio pemanjangan butiran pada masing-masing beras;
5. menghitung nilai kapasitas absorpsi air dari masing-masing beras;

Data selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan analisis grafis dan diuji dengan menggunakan *analisis of varians* untuk mengetahui perbandingan rata-rata sifat fisik dari masing-masing beras dan perbedaan sifat fisik yang dimiliki dari ketiga jenis beras (Beras Cerdas dibandingkan dengan Beras Dua Anak, Beras Cerdas dibandingkan dengan Beras Rojolele dan Beras Dua Anak dibandingkan dengan Beras Rojolele) dengan menggunakan software Microsoft Excel dan SPSS 16.0.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan dua jenis beras yaitu beras cerdas dan beras reguler. Beras cerdas adalah beras yang terbuat dari tepung MOCAF sebagai komposisi utamanya. Sedangkan beras reguler adalah beras yang diperoleh dari hasil panen tanaman padi. Beras reguler yang digunakan adalah beras reguler dengan merk Dua Anak dan Rojolele.

Penelitian diawali dengan mengkondisikan kadar air awal dari ketiga beras yang nantinya akan digunakan sebagai sampel untuk penelitian sifat fisik beras. Tujuan dari pengkondisian kadar air awal beras adalah untuk menyamakan kadar air dari ketiga beras. Dengan kondisi kadar air awal yang sama, diharapkan ketiga beras memiliki kondisi yang sama sebelum diberi perlakuan untuk pengukuran sifat fisik.

Pengkondisian kadar air awal beras dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut desikator. Kemudian sampel beras diukur kadar airnya dengan metode oven (gravimetri). Pada penelitian ini, sampel beras ditaruh kedalam desikator selama satu hari. Setelah satu hari didalam desikator, sampel beras diukur kadar airnya. Rata – rata kadar air beras yaitu sebagai berikut: Beras reguler merk Rojolele (R) yaitu 12,37% (db), beras reguler merk Dua Anak (D) yaitu 12,19% (db) dan beras Cerdas (C) yaitu 9,49% (db). Karena kondisi kadar air beras belum mencapai kondisi yang sama, sampel beras kembali ditaruh ke dalam desikator. Kemudian setelah dua hari, sampel beras kembali diukur kadar airnya. Setelah dilakukan pengukuran kadar air beras, dihasilkan rata-rata kadar air beras sebagai berikut: Beras reguler merk Rojolele (R) yaitu 12,17% (db), beras reguler merk Dua Anak (D) yaitu 12.11% (db) dan beras Cerdas (C) yaitu 9.95% (db). Kondisi kadar air beras mengalami perubahan akan tetapi belum bisa dikatakan sama, maka beras kembali dimasukkan kedalam desikator. Kemudian setelah satu minggu, sampel beras kembali diukur kadar airnya. Setelah dilakukan pengukuran kadar air beras, dihasilkan sampel beras dengan kadar air sebagai berikut: Rata-rata kadar air beras reguler merk Rojolele (R) yaitu 10,48% (db), Kadar air beras reguler merk Dua Anak (D) yaitu 10.14% (db) dan Kadar air beras

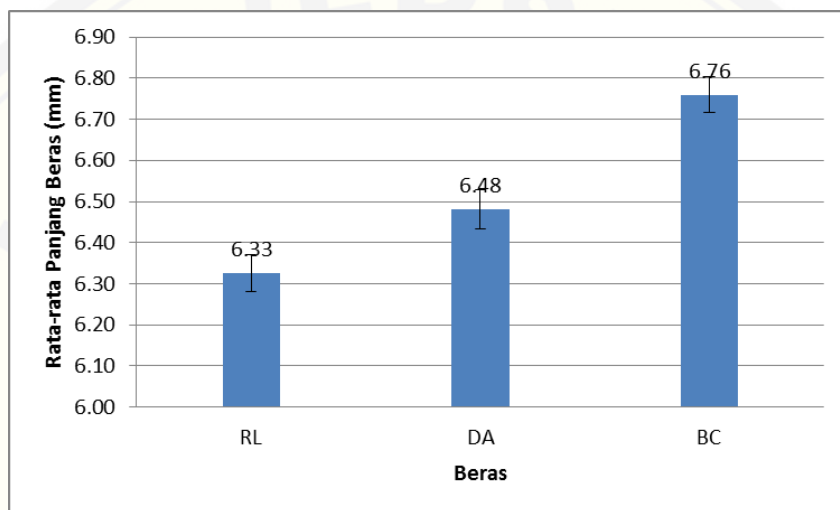
Cerdas (C) yaitu 8.69% (db). Kadar air dari ketiga beras mengalami penurunan akan tetapi kadar air pada masing-masing beras belum mencapai kondisi yang sama. Pada prinsipnya pengeringan menggunakan desikator adalah menjaga sampel yang ada didalam desikator dari pengaruh kelembapan udara luar. Sehingga air yang ada dalam beras yang memiliki kadar air yang tinggi diharapkan berpindah kedalam beras yang memiliki kadar air yang lebih rendah. Akan tetapi proses ini juga bergantung pada daya serap air dari masing-masing beras.

Pengkondisian kadar air dengan menggunakan desikator tidak menghasilkan kadar air yang sama, maka pengkondisian kadar air selanjutnya dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven. Suhu oven diatur dibawah 60°C. Menurut Djaeni (2012) bahwa pengeringan pada suhu rendah dan medium mampu mempertahankan komponen penyusun esensial seperti kandungan protein, vitamin, enzim serta penampakkannya (rasa, warna dan tekstur). Diketahui bahwa kadar air dari Beras Cerdas adalah yang paling rendah, maka proses pengkondisian kadar air beras dilakukan dengan cara menurunkan kadar air dari beras reguler merk Dua Anak dan Rojolele yang diketahui memiliki kadar air yang lebih besar. Pengkondisian dilakukan dengan cara memasukkan sampel beras dengan menggunakan cawan sebagai wadahnya dan diukur kadar air nya setiap 30 menit setelah dimasukkan. Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara yaitu dengan mengetahui besar kadar air awal sebelum proses pengeringan maka diketahui besar massa solid dari kedua beras tersebut. Maka dari itu yang perlu dilakukan adalah mengurangi massa air yang ada dalam beras dengan menggunakan oven, hingga mencapai kadar air yang hampir sama dengan kadar air beras Cerdas. Setelah dilakukan pengeringan, kadar air beras kembali diukur dengan menggunakan metode oven (gravimetri). Rata-rata kadar air beras setelah pengeringan adalah sebagai berikut: Beras reguler merk Rojolele (RL) yaitu 9,15% (db), beras reguler merk Dua Anak (DA) yaitu 9,21% (db) dan beras Cerdas (BC) yaitu 8,92% (db). Setelah diperoleh kadar air awal beras yang sama, maka sampel beras dapat digunakan dalam penelitian sifat fisik beras.

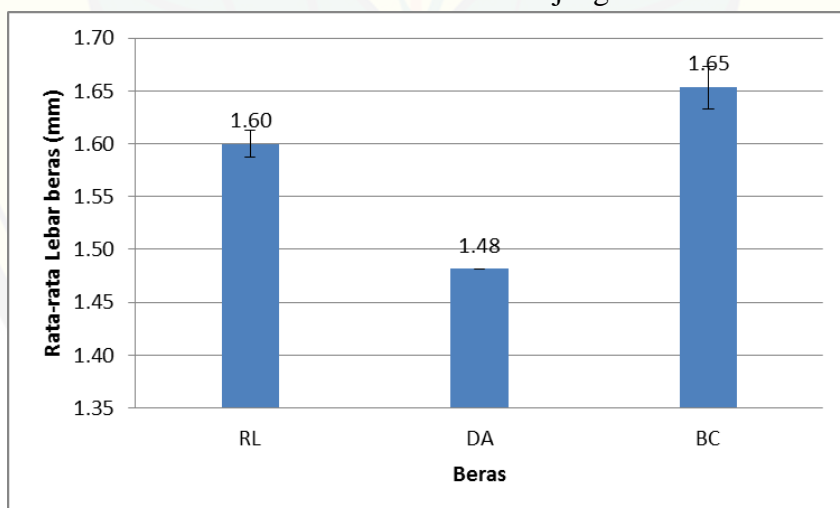
4.1 Pengukuran Sifat Fisik Beras

4.1.1 Dimensi Butiran Beras

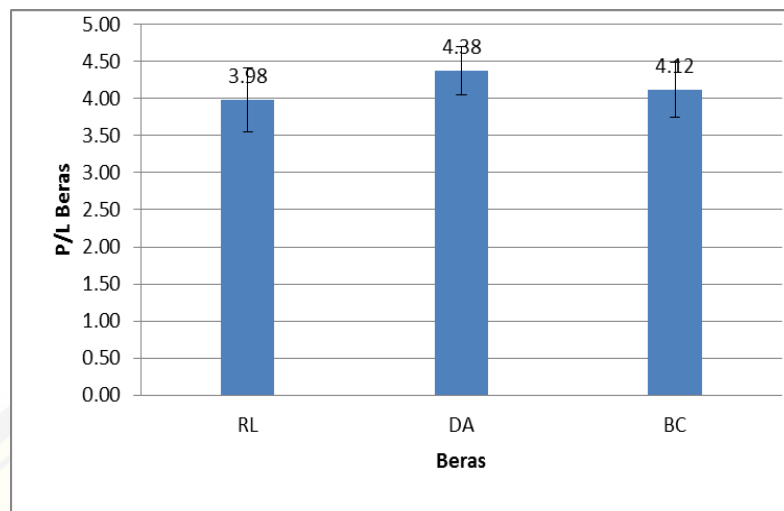
Dimensi butiran beras menunjukkan bentuk dan ukuran dari suatu beras. Ukuran beras dapat dilihat dari panjang (p) dan lebar (l) beras. Sedangkan ukuran beras dapat dilihat dari perbandingan panjang dengan lebar beras (p/l). Pada penelitian ini dimensi butiran beras diukur dari rata-rata panjang dan lebar dari 20 butir sampel beras yang diambil dari sampel beras Cerdas (C), beras Rojolele (R) dan beras Dua Anak (D). Adapun hasil dari penelitian yaitu sebagai berikut:



Gambar 4.1 Rata-Rata Panjang Beras



Gambar 4.2 Rata-Rata Lebar Beras



Gambar 4.3 Perbandingan Panjang dan Lebar Beras

Gambar 4.1, 4.2, dan 4.3 dapat dilihat bahwa ukuran dari ketiga beras sesuai standarisasi mutu tergolong dalam ukuran panjang. Sedangkan bentuk dari ketiga beras tersebut tergolong dalam bentuk lonjong. Standar deviasi untuk panjang beras yaitu 0,044 (Rojolele), 0,048 (Dua Anak) dan 0,043 (Beras Cerdas). Standar deviasi untuk lebar beras yaitu 0,013 (Rojolele), 0 (Dua Anak), dan 0,020 (Beras Cerdas). Standar deviasi untuk P/L beras yaitu 0,434 (Rojolele), 0,327 (Dua Anak) dan 0,369 (Beras Cerdas). Standar deviasi ini menunjukkan rentang atau jangkauan variasi dari data. Semakin besar angka standar deviasi maka semakin besar rentang atau jangkauan variasi datanya. Semakin besar rentang atau jangkauan variasi dari data maka semakin heterogen (berbeda-beda) data tersebut. Semakin kecil rentang atau jangkauan variasi dari data maka semakin homogen (hampir sama/sama) data tersebut. Uji homogenitas data ini digunakan sebagai syarat dilakukannya analisis ragam.

Analisis ragam atau analisis varian (ANOVA) adalah salah satu metode yang sering dipakai untuk analisis suatu data. Dalam pengertian uji hipotesis, analisis ragam digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan atau tidak dari beberapa populasi data. Dalam penelitian ini, analisis ragam dilakukan dengan menggunakan aplikasi komputer yaitu SPSS v16.

Setelah dilakukan analisis ragam, adapun hasil analisis dari dimensi butiran beras dapat dilihat dari Tabel 4.1

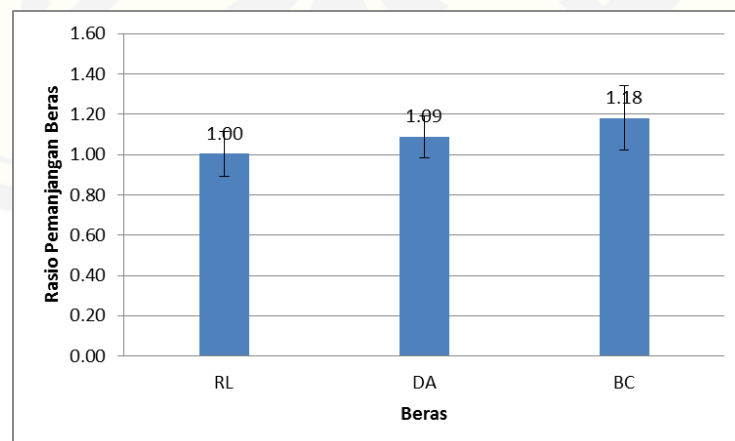
Tabel 4.1 Analisis Ragam Dimensi Butiran Beras

Beras	Panjang (mm)	Lebar (mm)	P/L
RL	0.6327 ^a	0.1500 ^c	3.9792 ^f
DA	0.6488 ^a	0.1600 ^d	4.1222 ^g
BC	0.6760 ^b	0.1653 ^e	4.3750 ^h

Tabel 4.1 dapat dijelaskan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan dari ketiga beras. Pada parameter panjang beras, beras reguler merk rojolele (R) dan beras reguler merk dua anak (D) memiliki perbedaan secara signifikan dengan beras cerdas (C), sedangkan kedua beras merk reguler tidak memiliki perbedaan secara signifikan dari segi parameter panjang beras. Pada parameter lebar beras, Ketiga beras memiliki perbedaan yang signifikan satu sama lain. Pada parameter p/l (bentuk beras), ketiga beras memiliki perbedaan yang signifikan satu sama lain.

4.1.2 Rasio Pemanjangan Butiran Beras

Rasio pemanjangan butiran beras adalah perbandingan rata-rata panjang beras sebelum proses pemasakan dengan rata-rata panjang setelah proses pemasakan. Sampel beras yang sebelumnya telah diukur dimensinya, kemudian dilakukan proses pemasakan dengan menggunakan gelas ukur. Setelah proses pemasakan, sampel kembali diukur panjangnya. Kemudian diukur rasio pemanjangan butiran beras. Hasil dari pengukuran rasio pemanjangan beras dari ketiga beras yaitu:



Gambar 4.4 Rata-Rata Rasio Pemanjangan Beras

Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa rata-rata rasio pemanjangan dari beras cerdas memiliki nilai yang paling besar dibandingkan dengan kedua beras yang lain yaitu 1,18 dengan standar deviasi sebesar 0,158, sedangkan beras reguler merk dua anak memiliki nilai lebih kecil dari beras cerdas dan lebih besar dari beras reguler merk rojolele yaitu dengan nilai 1,09 dengan standar deviasi sebesar 0,105, sedangkan beras reguler merk rojolele memiliki nilai paling rendah dari kedua beras yang lain yaitu 1,00 dengan standar deviasi sebesar 0,112. Pada beras reguler merk Rojolele menunjukkan nilai rata-rata rasio pemanjangan sebesar 1,00, hal ini dikarenakan pada saat setelah pemasakan terdapat beras yang pecah walaupun sebelumnya sampel beras sudah dipilih beras yang utuh. Hal ini mempengaruhi proses pengukuran panjang beras setelah dimasak. Menurut Juliano (1979), penyebab dari pemanjangan nasi diduga akibat pecahnya dinding sel endosperm beras yang mengakibatkan padi memanjang tetapi tidak melebar.

Setelah dilakukan analisis ragam, adapun hasil analisis dari rasio pemanjangan butiran beras dapat dilihat dari Tabel 4.2

Tabel 4.2 Analisis Ragam Rasio Pemanjangan Butiran Beras

Beras	Rasio
RL	1,0013 ⁱ
DA	1,0885 ^j
BC	1,1808 ^k

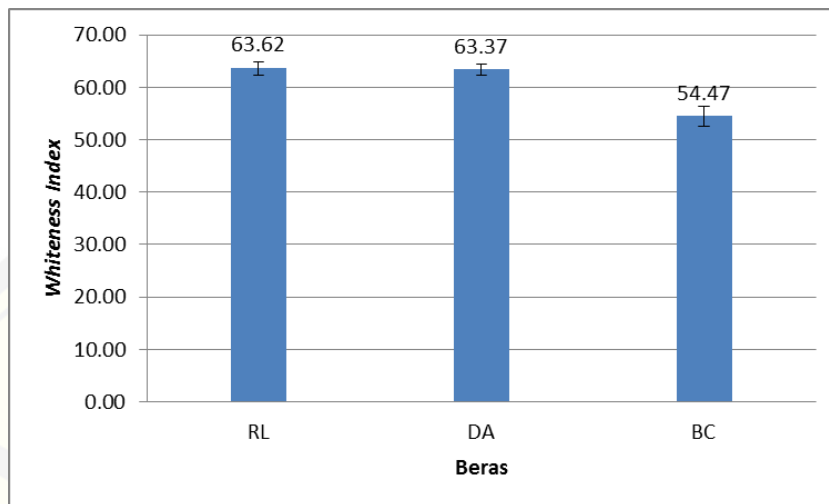
Sumber: Data diolah (2016)

Tabel 4.2 dapat dijelaskan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan dari ketiga beras. Pada parameter rasio pemanjangan beras, ketiga beras memiliki perbedaan satu sama lain. Ketiga beras memiliki rasio pemanjangan yang berbeda-beda.

4.1.3 Karakteristik Warna Beras.

Salah satu sifat fisik yang dimiliki dari ketiga beras tersebut adalah warna. Dalam penelitian ini, parameter yang digunakan dalam pengukuran karakteristik warna yaitu L, a, dan b. Pengukuran L, a, dan b dilakukan dengan menggunakan alat *color reader*. Sebelumnya *color Reader* ditembakkan pada sebuah kertas putih yang nantinya digunakan sebagai target. Kemudian *color reader*

ditembakkan pada beras yang akan diukur. Beras sebelumnya ditaruh di dalam cawan kaca. *Color reader* ditembakkan pada 5 titik di atas bahan. Setelah diketahui beras L, a, b, DL, Da dan Db, kemudian data tersebut digunakan dalam perhitungan *whiteness index* (WI).



Gambar 4.5 Rata-Rata *Whiteness Index*

Gambar 4.5 dapat dijelaskan bahwa beras reguler merk Dua Anak dan beras reguler merk Rojolele memiliki nilai WI yang hampir sama yaitu 63,62 (Rojolele) dan 63,37 (Dua Anak) dengan standar deviasi dari masing-masing beras yaitu 1,227 (Rojolele) dan 1,073 (Dua Anak) sedangkan Beras cerdas memiliki nilai WI rendah yaitu 54,47 dengan standar deviasi sebesar 1,887. Dari hasil perhitungan derajat keputihan menunjukkan beras cerdas memiliki WI yang rendah. Hal ini disebabkan beras cerdas merupakan produk olahan dari pencampuran tepung MOCAF, tepung jagung, susu skim dan minyak sawit, sehingga warna beras dipengaruhi dari warna bahan baku campuran yang digunakan dan proses pemasakan yang dilakukan pada saat proses pembuatan beras cerdas.

Setelah dilakukan analisis ragam, adapun hasil analisis dari *Whiteness Index* (WI) dapat dilihat dari Tabel 4.3

Tabel 4.3 Analisis Ragam *Whiteness Index*

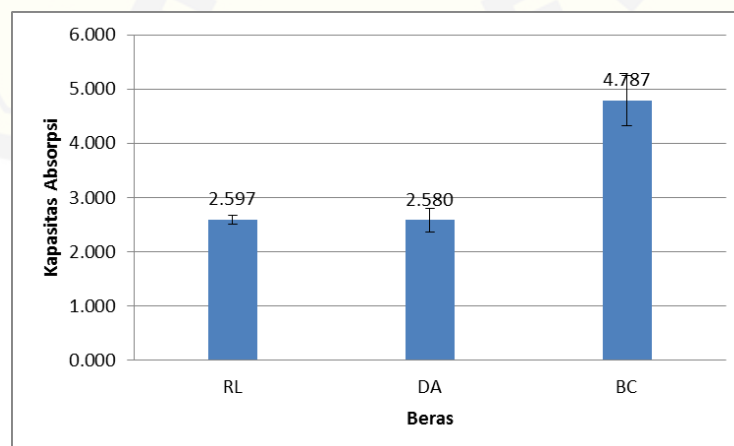
Beras	WI
RL	63,6220 ^l
DA	63,3720 ^l
BC	54,4640 ^m

Sumber: Data diolah (2016)

Tabel 4.3 dapat dijelaskan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan dari ketiga beras. Pada parameter karakteristik warna beras, beras reguler merk rojolele dan beras reguler merk dua anak memiliki perbedaan yang signifikan dengan beras cerdas. Secara langsung, beras cerdas memiliki warna yang kecoklatan, dibandingkan dengan beras reguler merk dua anak dan beras reguler merk rojolele yang memiliki warna cenderung putih. Sehingga beras reguler merk rojolele dan dua anak memiliki warna yang cenderung sama, sedangkan jika dibandingkan dengan beras cerdas, memiliki perbedaan yang signifikan.

4.1.4 Kapasitas Absorpsi Beras.

Kapasitas absorpsi merupakan kemampuan butiran beras untuk menahan sejumlah air. Kapasitas absorpsi beras dapat dilihat dari perbandingan selisih berat beras sebelum dimasak dan sesudah dimasak dengan berat beras sebelum dimasak. Kemudian diketahui berat air yang diserap oleh beras pada setiap gram beras (gram air/gram beras). Sampel yang digunakan untuk pengukuran kapasitas absorpsi yaitu 2 gram. Setelah dilakukan pengukuran, berikut hasil dari kapasitas absorpsi pada masing-masing beras:



Gambar 4.6 Rata-Rata Kapasitas Absorpsi Beras

Gambar 4.6 dapat dijelaskan bahwa beras Cerdas memiliki kapasitas absorpsi yang paling besar yaitu 4,787 gram air/ gram beras dengan standar deviasi 0,461. Jadi setiap 1 gram beras cerdas mampu menahan air seberat 4,787 Gram. Sedangkan untuk beras reguler merk Dua Anak dan beras reguler merk Rojolele memiliki kapasitas absorpsi yang hampir sama yaitu 2,597 gram air/gram beras dan 2,580 gram air/gram beras dengan standar deviasi sebesar 0,082 (Rojolele) dan 0,225 (Dua Anak). Kapasitas absorpsi beras atau daya serap air beras dipengaruhi dari kadar amilosa yang dimiliki beras.

Karbohidrat yang ada dalam beras terdiri dari pati (bagian utama). Pati tersusun atas rangkaian unit-unit gula yang terdiri dari fraksi rantai bercabang, amilopektin dan fraksi rantai lurus, amilosa. Amilopektin merupakan fraksi utama pati beras, tetapi dalam analisisnya lebih sering dilakukan terhadap amilosa. Kadar amilosa tersebut menentukan rasa dan mutu nasi yang dihasilkan dan menentukan sifat fisik lainnya. Makin tinggi kadar amilosa maka beras masak yang diperoleh makin pera yaitu mengeras setelah dingin dan kurang lengket (Muchtadi *et al.* 2011:231).

Menurut Juliano (1979) perubahan karakteristik sifat fisik beras setelah proses pemasakan dipengaruhi oleh perbandingan kadar amilosa dan amilopektin beras. Semakin tinggi kadar amilosa beras maka daya serap air semakin besar, begitupun sebaliknya semakin rendah kadar amilosa beras maka daya serap air beras semakin kecil. Semakin tinggi kadar amilosa beras maka daya serap air semakin besar, begitupun sebaliknya semakin rendah kadar amilosa beras maka daya serap air beras semakin kecil.

Setelah dilakukan analisis ragam, adapun hasil analisis dari Kapasitas Absorpsi dapat dilihat dari Tabel 4.4

Tabel 4.4 Analisis Ragam Kapasitas Absorpsi (WAB)

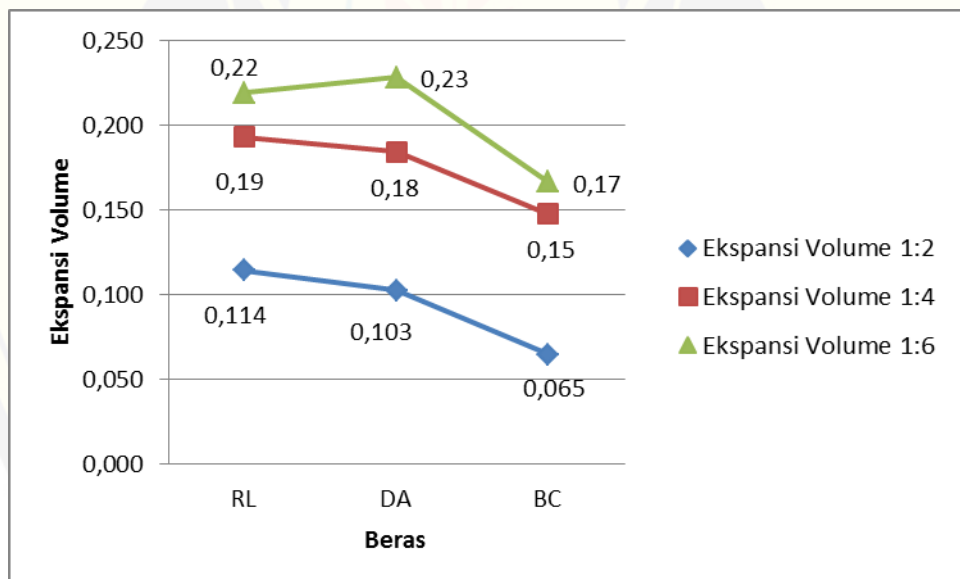
Beras	WAB ($\text{gr}_{\text{air}}/\text{gr}_{\text{beras}}$)
RL	2,5977 ⁿ
DA	2,5803 ⁿ
BC	4,7867 ^o

Sumber: Data diolah (2016)

Tabel 4.4 dapat dijelaskan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan dari ketiga beras. Pada parameter kapasitas absorpsi beras, beras reguler merk rojolele dan beras reguler merk dua anak memiliki perbedaan yang signifikan dengan beras cerdas. Beras cerdas memiliki daya serap air yang lebih besar dibandingkan kedua jenis beras lainnya. Sedangkan kedua merk beras reguler memiliki daya serap air yang cenderung sama.

4.1.5 Ekspansi Volume

Pengukuran ekspansi volume beras dilakukan dengan mengamati perubahan volume beras setelah dimasak. Proses pemasakan dengan menggunakan gelas ukur yang dimasukan kedalam air mendidih. Pada penelitian ini, pengukuran ekspansi volume diberikan perlakuan perbandingan massa beras dan massa air. Perbandingan yang digunakan yaitu 1:2, 1:4, dan 1:6. Setelah dilakukan pengukuran berikut hasil rata-rata ekspansi volume dari ketiga beras:



Gambar 4.7 Rata-Rata Ekspansi Volume

Gambar 4.7 dapat dilihat bahwa semakin besar volume air yang digunakan untuk setiap 10 gram beras yang sama, menghasilkan ekspansi volume yang semakin besar. Maka dari itu semakin banyak jumlah air yang digunakan, maka volume beras akan semakin besar. Hal ini disebabkan air yang akan diserap oleh beras akan semakin banyak. Sedangkan dilihat dari ekspansi volume yang dimiliki

dari ketiga beras, beras reguler merk rojolele rata-rata memiliki ekspansi volume yang lebih besar dibandingkan dengan beras reguler merk dua anak dan beras cerdas. Walaupun beras cerdas memiliki daya serap air dan rasio pemanjangan yang besar, akan tetapi tekstur beras cerdas yang lembek mengakibatkan beras tidak mengembang. Sedangkan beras reguler yang diproduksi dari hasil tanaman padi yaitu gabah, memiliki tekstur yang lebih padat, sehingga setelah proses pemasakan, beras mengembang sesuai dengan daya serap air yang dimiliki.

Setelah dilakukan analisis ragam, adapun hasil analisis dari Ekspansi Volume dapat dilihat dari Tabel 4.5

Tabel 4.5 Analisis Ragam Ekspansi Volume

Beras	$\gamma_{1:2} (^{\circ}\text{C}^{-1})$	$\gamma_{1:4} (^{\circ}\text{C}^{-1})$	$\gamma_{1:6} (^{\circ}\text{C}^{-1})$
RL	0,1167 ^p	0,1933 ^r	0,2167 ^t
DA	0,1033 ^p	0,1833 ^r	0,2267 ^t
BC	0,0633 ^q	0,1467 ^s	0,1700 ^u

Sumber: Data diolah (2016)

Tabel 4.5 dapat dijelaskan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan dari ketiga beras. Pada parameter ekspansi volume beras, beras reguler merk rojolele dan beras reguler merk dua anak memiliki perbedaan yang signifikan dengan beras cerdas.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Beras cerdas memiliki rata-rata nilai dimensi butiran, rasio pemanjangan, kapasitas absorpsi yang lebih besar dibandingkan dengan beras reguler. Pada karakteristik warna, beras cerdas memiliki warna kecoklatan dan kedua beras reguler memiliki warna yang sama. Sedangkan untuk ekspansi volume, beras cerdas memiliki rata-rata nilai lebih kecil dari beras reguler.
2. Hasil dari analisis ragam menunjukkan beras cerdas memiliki perbedaan sifat fisik dibandingkan dengan kedua merk beras reguler. Baik dari dimensi butiran, rasio pemanjangan, karakteristik warna, kapasitas absorpsi maupun ekspansi volume. Sedangkan antara kedua merk beras reguler yaitu dua anak dan rojolele, memiliki kecenderungan sifat fisik yang sama.

5.2 Saran

Perlu diadakan penelitian lanjutan yang berhubungan dengan sifat fisik dari beras cerdas selain yang telah diuji dalam penelitian ini untuk mengetahui perbedaan yang lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Chukwuemeka, A.I., A. J. Kelechi, dan A. Bernard. 2015. Cooking And Physicochemical Properties Of Five Rice Varietas Produced In Ohaukwu Local Government Area. *European Journal of Food Science and Technology*. Vol. 3:1-10 [serial online]. <http://www.eajournals.org/wp-content/uploads/Cooking-And-Physicochemical-Properties-Of-Five-Rice-Varieties-Produced-In-Ohaukwu-Local-Government-Area.pdf> [04 Januari 2017]
- Djaeni, M., L. Buchori, Ratnawati, R. F. Arto, dan S. L. Galfani. 2012. Peningkatan Kecepatan Pengeringan Gabah Dengan Metode Mixed Adsorption Drying Menggunakan Zeloite Pada Ungguan Terfluidasi. *Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia dan Musyawarah Nasional APTEKINDO*. Hal: 1-6
- Juliano, B.O. 1979. The Chemical Basis Of Rice Grain Quality. *Proceedings Of The Workshop On Chemical Aspects Of Rica Grain Quality IRRI*. PG: 69-90
- Juliano, B.O. 1993. *Rice in Human Nutrition*. Roma: The Collaboration of IRRI dan FAO. [serial online] http://www.google.co.id/url?sa=t&source=web7cd=3&ved=0ahUKEwiT3qfJu6rRAhVMP48KHeTJBGgQFqqlMAI&url=http%3A%2F%2Fbooks.irri.org%2F9251031495_content.pdf&usg=AFQjCNFrWu0nYg_luAqVHsPN0k9K8QtJHg.pdf [05 Januari 2017]
- Muchtadi, T., Sugiyono, dan F. Ayustaningwarno. 2011. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Nugraha, Y. dan Suwarno. 2007. Pewarisan Sifat Pemanjangan Nasi dari Varietas Padi Lokal. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 26. No. 1:PG02[serialonline].http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/jpptp_2007_2601_1.pdf [04 Januari 2017]
- Sari, I. A., A. W. Susilo, Yusianto, dan S. Wardani. 2012. Karakterisasi dan Penentuan Warna Biji Pada Beberapa Genotipe Kakao Mulia (*Theobroma cacao*. L) Sebagai Kriteria Seleksi. *Pelita Perkebunan*. 28(3):136-144 [serial online]<http://iccri.net/download/Pelita%20Perkebunan/Vol%2028%20No%203%20Desember%202012/Karakterisasi%20dan%20penentuan%20warna%20biji.pdf> [04 Januari 2017]
- Subagio, A., Y. Witono, D. Hermanuadi, A. Nafi', dan W. S. Windrati. 2012. Pengembangan “Beras Cerdas” Sebagai Pangan Pokok Alternatif Berbahan Baku Mocaf. *Jurnal Prosiding InSINas*. Vol.0008: PG 157-160 [serial online]. http://biofar_maka.ipb.ac.id/biofarmaka/2013/PIRS%202012%20-%20file-PG-TeX_27.pdf [04 Januari 2017]

Wibawa, I. S., B. D. Argo., dan Y. Hendrawan. 2015. Penentuan Parameter Teknis Ekspansi Beras (*Oryza sativa*) Pada Beberapa Variasi Lama Pemasakan dan Jumlah Air. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol. 3 No. 2:PG 154-162 [serialonline]. <https://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwia4JjG3afRAhXKp48KHYYqbBR0QFgggMAA&url=http%3A%2F%2Fjkptb.ub.ac.id%2Findex.php%2Fjkptb%2Farticle%2Fdownload%2F272%2F228&usg=AFQjCNHhuQ9yRzoI5sjhcs8Pp8x-iyLnrA>. [04 Januari 2017]



LAMPIRAN

Lampiran A. Data Hasil Pengkondisian Kadar Air

1. Data Hasil Pengkondisian Kadari Air Setelah 1 Hari Dalam Desikator

Rojo Lele

No.	Berat Cawan Kosong	Berat Cawan Berisi Beras	Berat Setelah di Oven	Kadar Air (db)
1	3.643	8.644	8.021	12.46%
2	3.516	8.519	7.940	11.57%
3	3.561	8.564	7.910	13.07%
Rata-Rata				12.37%

Dua Anak

No.	Berat Cawan Kosong	Berat Cawan Berisi Beras	Berat Setelah di Oven	Kadar Air (db)
1	3.485	8.484	7.872	12.24%
2	3.616	8.622	8.013	12.17%
3	3.312	8.315	7.706	12.17%
Rata-Rata				12.19%

Beras Cerdas

No.	Berat Cawan Kosong	Berat Cawan Berisi Beras	Berat Setelah di Oven	Kadar Air(db)
1	3.509	8.511	8.034	9.54%
2	3.528	8.529	8.057	9.44%
3	3.538	8.539	8.064	9.50%
Rata-Rata				9.49%

2. Data Hasil Pengkodisian Kadar Air Setelah 2 Hari Dalam Desikator

Rojo Lele				
No.	Berat Cawan Kosong	Berat Cawan Berisi Beras	Berat Setelah di Oven	Kadar Air
1	3.643	8.565	8.032	10.83%
2	3.516	8.515	7.906	12.18%
3	3.561	8.639	7.954	13.49%
Rata-Rata				12.17%
Dua Anak				
No.	Berat Cawan Kosong	Berat Cawan Berisi Beras	Berat Setelah di Oven	Kadar Air
1	3.485	8.312	7.877	9.01%
2	3.616	8.613	8.003	12.21%
3	3.312	8.486	7.704	15.11%
Rata-Rata				12.11%
Beras Cerdas				
No.	Berat Cawan Kosong	Berat Cawan Berisi Beras	Berat Setelah di Oven	Kadar Air
1	3.509	8.544	8.015	10.51%
2	3.528	8.529	8.033	9.92%
3	3.538	8.514	8.045	9.43%
Rata-Rata				9.95%

3. Data Hasil Pengkodisian Kadar Air Setelah 1 Minggu Dalam Desikator

Rojo Lele

No.	Berat Cawan Kosong	Berat Cawan Berisi Beras	Berat Setelah di Oven	Kadar Air
1	6.464	11.488	10.965	10.41%
2	6.394	11.367	10.847	10.46%
3	2.853	7.877	7.346	10.57%
Rata-Rata				10.48%

Dua Anak

No.	Berat Cawan Kosong	Berat Cawan Berisi Beras	Berat Setelah di Oven	Kadar Air
1	6.528	11.589	11.075	10.16%
2	3.613	8.883	8.348	10.15%
3	6.398	11.505	10.988	10.12%
Rata-Rata				10.14%

Beras Cerdas

No.	Berat Cawan Kosong	Berat Cawan Berisi Beras	Berat Setelah di Oven	Kadar Air
1	4.055	9.084	8.646	8.71%
2	2.835	7.842	7.407	8.69%
3	2.984	8.097	7.653	8.68%
Rata-Rata				8.69%

4. Data Hasil Pengkodisian Kadar Air Setelah Proses Pengeringan Dalam Oven

Rojo Lele

No.	Berat Cawan Kosong	Berat Cawan Berisi Beras	Berat Setelah di Oven	Kadar Air
1	4.018	7.026	6.753	9.08%
2	4.082	7.087	6.812	9.15%
3	4.005	7.012	6.735	9.21%
Rata-Rata				9.15%

Dua Anak

No.	Berat Cawan Kosong	Berat Cawan Berisi Beras	Berat Setelah di Oven	Kadar Air
1	3.957	6.952	6.675	9.25%
2	3.906	6.912	6.638	9.12%
3	4.151	7.152	6.874	9.26%
Rata-Rata				9.21%

Beras Cerdas

No.	Berat Cawan Kosong	Berat Cawan Berisi Beras	Berat Setelah di Oven	Kadar Air
1	3.552	6.557	6.288	8.95%
2	3.538	6.539	6.278	8.70%
3	3.509	6.508	6.235	9.10%
Rata-Rata				8.92%

Lampiran B. Data Hasil Dimensi Butiran Beras

1. Data Hasil Beras Reguler Merk Rojolele

R1

NO.	P (cm)	L (cm)	UKURAN BERAS	P/L	BENTUK BERAS
1	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
2	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
3	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
4	0.56	0.24	PANJANG	2.33	SEDANG
5	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
6	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
7	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
8	0.56	0.16	PANJANG	3.50	LONJONG
9	0.56	0.16	PANJANG	3.50	LONJONG
10	0.6	0.16	PANJANG	3.75	LONJONG
11	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
12	0.68	0.16	PANJANG	4.25	LONJONG
13	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
14	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
15	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
16	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
17	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
18	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
19	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
20	0.6	0.16	PANJANG	3.75	LONJONG
RATA-RATA	0.63	0.16	PANJANG	3.90	LONJONG

R2

NO.	P (cm)	L (cm)	UKURAN BERAS	P/L	BENTUK BERAS
1	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
2	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
3	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
4	0.56	0.16	PANJANG	3.50	LONJONG
5	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
6	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
7	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
8	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
9	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
10	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG

11	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
12	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
13	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
14	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
15	0.56	0.16	PANJANG	3.50	LONJONG
16	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
17	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
18	0.56	0.16	PANJANG	3.50	LONJONG
19	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
20	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
RATA-RATA	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG

R3

NO.	P (cm)	L (cm)	UKURAN BERAS	P/L	BENTUK BERAS
1	0.56	0.16	PANJANG	3.50	LONJONG
2	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
3	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
4	0.56	0.12	PANJANG	4.67	LONJONG
5	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
6	0.72	0.12	SANGAT PANJANG	6.00	LONJONG
7	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
8	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
9	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
10	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
11	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
12	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
13	0.56	0.16	PANJANG	3.50	LONJONG
14	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
15	0.60	0.16	PANJANG	3.75	LONJONG
16	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
17	0.56	0.16	PANJANG	3.50	LONJONG
18	0.60	0.16	PANJANG	3.75	LONJONG
19	0.60	0.16	PANJANG	3.75	LONJONG
20	0.60	0.16	PANJANG	3.75	LONJONG
RATA-RATA	0.62	0.16	PANJANG	4.03	LONJONG

2. Data Hasil Beras Reguler Merk Dua Anak

D1

NO.	P (cm)	L (cm)	UKURAN BERAS	P/L	BENTUK BERAS
1	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
2	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
3	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
4	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
5	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
6	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
7	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
8	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
9	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
10	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
11	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
12	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
13	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
14	0.74	0.15	SANGAT PANJANG	5.00	LONJONG
15	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
16	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
17	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
18	0.74	0.15	SANGAT PANJANG	5.00	LONJONG
19	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
20	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
RATA-RATA	0.64	0.15	PANJANG	4.35	LONJONG

D2

NO.	P (cm)	L (cm)	UKURAN BERAS	P/L	BENTUK BERAS
1	0.74	0.15	SANGAT PANJANG	5.00	LONJONG
2	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
3	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
4	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
5	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
6	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
7	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
8	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
9	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
10	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
11	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG

12	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
13	0.74	0.15	PANJANG SANGAT	5.00	LONJONG
14	0.74	0.15	PANJANG	5.00	LONJONG
15	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
16	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
17	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
18	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
19	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
20	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
RATA-RATA	0.65	0.15	PANJANG	4.40	LONJONG

D3

NO.	P (cm)	L (cm)	UKURAN BERAS	P/L	BENTUK BERAS
1	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
2	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
3	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
4	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
5	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
6	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
7	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
8	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
9	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
10	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
11	0.74	0.15	PANJANG SANGAT	5.00	LONJONG
12	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
13	0.74	0.15	PANJANG SANGAT	5.00	LONJONG
14	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
15	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
16	0.67	0.15	PANJANG	4.50	LONJONG
17	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
18	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
19	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
20	0.59	0.15	PANJANG	4.00	LONJONG
RATA-RATA	0.65	0.15	PANJANG	4.38	LONJONG

3. Data Hasil Beras Cerdas

C1

NO.	P (cm)	L (cm)	UKURAN BERAS	P/L	BENTUK BERAS
1	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
2	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
3	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
4	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
5	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
6	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
7	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
8	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
9	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
10	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
11	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
12	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
13	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
14	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
15	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
16	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
17	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
18	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
19	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
20	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
RATA-RATA	0.66	0.16	PANJANG	4.13	LONJONG

C2

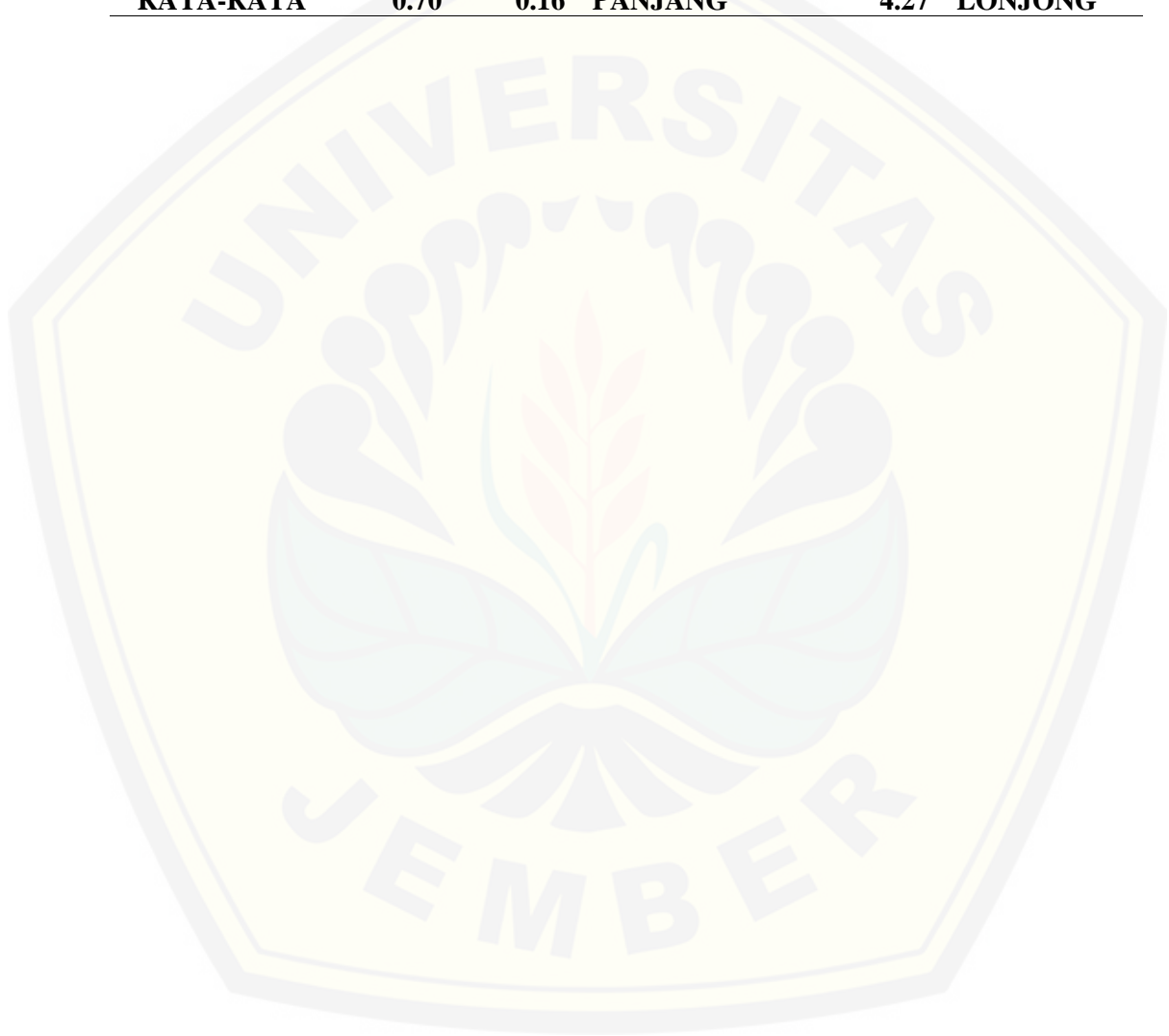
NO.	P (cm)	L (cm)	UKURAN BERAS	P/L	BENTUK BERAS
1	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
2	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
3	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
4	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
5	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
6	0.72	0.24	SANGAT PANJANG	3.00	LONJONG
7	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG

8	0.72	0.24	SANGAT PANJANG	3.00	LONJONG
9	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
10	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
11	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
12	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
13	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
14	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
15	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
16	0.72	0.24	SANGAT PANJANG	3.00	LONJONG
17	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
18	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
19	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
20	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
RATA-RATA	0.67	0.17	PANJANG	3.98	LONJONG

C3

NO.	P (cm)	L (cm)	UKURAN BERAS	P/L	BENTUK BERAS
1	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
2	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
3	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
4	0.80	0.24	SANGAT PANJANG	3.33	LONJONG
5	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
6	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
7	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
8	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
9	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
10	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
11	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
12	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
13	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
14	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
15	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG

16	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
17	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
18	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
19	0.72	0.16	SANGAT PANJANG	4.50	LONJONG
20	0.64	0.16	PANJANG	4.00	LONJONG
RATA-RATA	0.70	0.16	PANJANG	4.27	LONJONG



Lampiran C. Data Hasil Rasio Pemanjangan Beras

1. Data Hasil Beras Reguler Merk Rojolele

R1

NO.	P (cm)	Pt (cm)	Rasio
1	0.64	0.58	0.91
2	0.64	0.58	0.91
3	0.64	0.70	1.09
4	0.56	0.70	1.25
5	0.64	0.58	0.91
6	0.64	0.70	1.09
7	0.64	0.70	1.09
8	0.56	0.70	1.25
9	0.56	0.70	1.25
10	0.60	0.70	1.17
11	0.64	0.58	0.91
12	0.68	0.58	0.86
13	0.72	0.58	0.81
14	0.64	0.58	0.91
15	0.64	0.64	1.00
16	0.64	0.64	1.00
17	0.64	0.76	1.18
18	0.72	0.58	0.81
19	0.64	0.70	1.09
20	0.60	0.70	1.17
RATA-RATA	0.63	0.65	1.03

R2

NO.	P (cm)	Pt (cm)	Rasio
1	0.64	0.64	1.00
2	0.72	0.70	0.97
3	0.64	0.70	1.09
4	0.56	0.70	1.25
5	0.64	0.70	1.09
6	0.64	0.58	0.91
7	0.64	0.58	0.91
8	0.64	0.58	0.91
9	0.64	0.58	0.91
10	0.64	0.70	1.09
11	0.64	0.70	1.09

12	0.72	0.70	0.97
13	0.64	0.70	1.09
14	0.64	0.76	1.18
15	0.56	0.58	1.04
16	0.64	0.58	0.91
17	0.64	0.70	1.09
18	0.56	0.58	1.04
19	0.64	0.58	0.91
20	0.72	0.64	0.89
RATA-RATA	0.64	0.65	1.02

R3

NO.	P (cm)	Pt (cm)	Rasio
1	0.56	0.58	1.04
2	0.64	0.58	0.91
3	0.64	0.58	0.91
4	0.56	0.58	1.04
5	0.64	0.58	0.91
6	0.72	0.70	0.97
7	0.64	0.58	0.91
8	0.72	0.70	0.97
9	0.64	0.58	0.91
10	0.64	0.58	0.91
11	0.64	0.58	0.91
12	0.64	0.58	0.91
13	0.56	0.58	1.04
14	0.64	0.58	0.91
15	0.60	0.58	0.97
16	0.64	0.58	0.91
17	0.56	0.58	1.04
18	0.60	0.58	0.97
19	0.60	0.58	0.97
20	0.60	0.58	0.97
RATA-RATA	0.62	0.60	0.96

2. Data Hasil Beras Reguler Merk Dua Anak

D1

NO.	P (cm)	Pt (cm)	Rasio
1	0.59	0.58	0.98
2	0.59	0.70	1.18
3	0.67	0.70	1.05
4	0.67	0.70	1.05
5	0.67	0.70	1.05
6	0.59	0.58	0.98
7	0.67	0.70	1.05
8	0.67	0.70	1.05
9	0.59	0.70	1.18
10	0.59	0.70	1.18
11	0.67	0.70	1.05
12	0.67	0.70	1.05
13	0.67	0.70	1.05
14	0.74	0.70	0.95
15	0.59	0.70	1.18
16	0.67	0.70	1.05
17	0.67	0.70	1.05
18	0.74	0.70	0.95
19	0.59	0.70	1.18
20	0.59	0.70	1.18
RATA-RATA	0.64	0.69	1.07

D2

NO.	P (cm)	Pt (cm)	Rasio
1	0.74	0.82	1.10
2	0.67	0.82	1.23
3	0.67	0.70	1.05
4	0.67	0.70	1.05
5	0.67	0.58	0.88
6	0.67	0.70	1.05
7	0.59	0.70	1.18
8	0.59	0.70	1.18
9	0.59	0.70	1.18
10	0.59	0.70	1.18
11	0.67	0.70	1.05
12	0.59	0.82	1.38
13	0.74	0.70	0.95

14	0.74	0.82	1.10
15	0.67	0.70	1.05
16	0.59	0.70	1.18
17	0.67	0.70	1.05
18	0.67	0.70	1.05
19	0.59	0.70	1.18
20	0.67	0.70	1.05
RATA-RATA	0.65	0.72	1.11

D3

NO.	P (cm)	Pt (cm)	Rasio
1	0.67	0.70	1.05
2	0.67	0.82	1.23
3	0.67	0.70	1.05
4	0.67	0.70	1.05
5	0.67	0.70	1.05
6	0.67	0.70	1.05
7	0.59	0.70	1.18
8	0.59	0.70	1.18
9	0.67	0.70	1.05
10	0.67	0.70	1.05
11	0.74	0.58	0.79
12	0.59	0.70	1.18
13	0.74	0.58	0.79
14	0.67	0.70	1.05
15	0.67	0.70	1.05
16	0.67	0.82	1.23
17	0.59	0.70	1.18
18	0.59	0.70	1.18
19	0.59	0.70	1.18
20	0.59	0.70	1.18
RATA-RATA	0.65	0.70	1.09

3. Data Hasil Beras Cerdas

C1

NO.	P (cm)	Pt (cm)	Rasio
1	0.64	0.76	1.18
2	0.64	0.82	1.28
3	0.64	0.93	1.46
4	0.64	0.70	1.09
5	0.64	0.70	1.09
6	0.64	0.82	1.28
7	0.64	0.82	1.28
8	0.72	0.70	0.97
9	0.72	0.70	0.97
10	0.64	0.70	1.09
11	0.72	0.70	0.97
12	0.64	0.82	1.28
13	0.72	0.82	1.13
14	0.64	0.76	1.18
15	0.64	0.70	1.09
16	0.64	0.76	1.18
17	0.64	0.82	1.28
18	0.64	0.82	1.28
19	0.72	0.70	0.97
20	0.64	0.70	1.09
RATA-RATA	0.66	0.76	1.16

C2

NO.	P (cm)	Pt (cm)	Rasio
1	0.64	0.93	1.46
2	0.64	0.82	1.28
3	0.64	0.93	1.46
4	0.72	0.70	0.97
5	0.72	0.82	1.13
6	0.72	0.82	1.13
7	0.72	0.70	0.97
8	0.72	0.82	1.13
9	0.64	0.93	1.46
10	0.64	0.93	1.46
11	0.64	0.93	1.46
12	0.64	0.82	1.28
13	0.64	0.82	1.28
14	0.64	0.82	1.28

15	0.64	0.82	1.28
16	0.72	0.82	1.13
17	0.72	0.82	1.13
18	0.72	0.82	1.13
19	0.64	0.82	1.28
20	0.64	0.82	1.28
RATA-RATA	0.67	0.83	1.25

C3

NO.	P (cm)	Pt (cm)	Rasio
1	0.72	0.82	1.13
2	0.64	0.82	1.28
3	0.64	0.93	1.46
4	0.80	0.93	1.17
5	0.72	0.82	1.13
6	0.64	0.93	1.46
7	0.72	0.70	0.97
8	0.64	0.93	1.46
9	0.72	0.70	0.97
10	0.64	0.70	1.09
11	0.72	0.70	0.97
12	0.64	0.82	1.28
13	0.72	0.70	0.97
14	0.72	0.82	1.13
15	0.72	0.70	0.97
16	0.72	0.70	0.97
17	0.72	0.82	1.13
18	0.72	0.82	1.13
19	0.72	0.70	0.97
20	0.64	0.70	1.09
RATA-RATA	0.70	0.79	1.14

Lampiran D. Data Hasil Karakteristik Warna Beras

1. Data Hasil Beras Reguler Merk Rojolele

Target			
NO	L_t	a_t	b_t
1	86.3	2.4	-3.8

Derajat Keputihan (WI)								
NO	DE	DL	Da	Db	L	a	b	WI
1	26	-20.4	-2.5	16	65.9	-0.1	12.2	63.78
2	27.6	-22.4	-2.2	16	63.9	0.2	12.2	61.89
3	25.8	-20.5	-2.4	15.5	65.8	0	11.7	63.85
4	24.5	-19.1	-2.6	15.1	67.2	-0.2	11.3	65.31
5	26.3	-21.1	-2.7	15.5	65.2	-0.3	11.7	63.28
Rata-Rata	26.04	-20.70	-2.48	15.62	65.60	-0.08	11.82	63.62

2. Data Hasil Beras Reguler Merk Dua Anak

Target			
NO	L_t	a_t	b_t
1	84.3	2.2	-2.8

Derajat Keputihan (WI)								
NO	DE	DL	Da	Db	L	a	b	WI
1	23.3	-18.3	-2.7	14.1	66	-0.5	11.3	64.17
2	22.9	-17.8	-2.4	14.2	66.5	-0.2	11.4	64.61
3	24.3	-19.4	-2.6	14.4	64.9	-0.4	11.6	63.03
4	24.2	-19.2	-2.5	14.5	65.1	-0.3	11.7	63.19
5	25.3	-20.6	-2.4	14.5	63.7	-0.2	11.7	61.86
Rata-Rata	24.00	-19.06	-2.52	14.34	65.24	-0.32	11.54	63.37

3. Data Hasil Beras Cerdas

TARGET

NO	L_t	a_t	b_t
1	86.3	2.4	-3.8

DERAJAT KEPUTIHAN (WI)

NO	DE	DL	Da	Db	L	a	b	WI
1	35.2	-22.9	0.8	26.8	63.4	3.2	23	56.65
2	38.4	-26.5	0.9	27.8	59.8	3.3	24	53.06
3	36.5	-24.5	1.2	27	61.8	3.6	23.2	55.16
4	39.6	-27	1.7	28.9	59.3	4.1	25.1	52.01
5	36.6	-23.4	1.3	28.2	62.9	3.7	24.4	55.44
Rata-Rata	37.26	-24.86	1.18	27.74	61.44	3.58	23.94	54.47

Lampiran E. Data Hasil Kapasitas Absorpsi Beras

1. Data Hasil Beras Reguler Merk Rojolele

	BERAT CAWAN	CAWAN + BERAS	SETELAH PROSES PEMASAKAN	KAPASITAS ABSORBSI
R1	3.371	5.394	7.096	2.508
R2	3.426	5.448	7.418	2.669
R3	3.322	5.323	7.235	2.616
	RATA-RATA			2.597

2. Data Hasil Beras Reguler Merk Dua Anak

	BERAT CAWAN	CAWAN + BERAS	SETELAH PROSES PEMASAKAN	KAPASITAS ABSORBSI
D1	3.524	5.564	7.227	2.543
D2	3.495	5.532	7.786	2.822
D3	3.580	5.57	6.719	2.376
	RATA-RATA			2.580

3. Data Hasil Beras Cerdas

	BERAT CAWAN	CAWAN + BERAS	SETELAH PROSES PEMASAKAN	KAPASITAS ABSORBSI
C1	3.497	5.490	12.508	5.276
C2	3.552	5.573	11.569	4.724
C3	3.516	5.539	10.844	4.360
	RATA-RATA			4.787

Lampiran F. Data Hasil Ekspansi Volume

Perbandingan 1:2

1. Data Hasil Beras Reguler Merk Rojolele

	Tinggi Beras Sebelum (Cm)	Suhu Sebelum (°c)	Tinggi Beras Setelah (Cm)	Suhu Setelah (°c)	Diameter Gelas Ukur (Cm)	Ekspansi Volume
R1	0.65	25.6	1.50	36.5	5.3	0.12
R2	0.65	25.4	1.45	37.0	5.3	0.11
R3	0.70	25.8	1.60	36.8	5.3	0.12
Rata-Rata						0.11

2. Data Hasil Beras Reguler Merk Dua Anak

	Tinggi Beras Sebelum (Cm)	Suhu Sebelum (°c)	Tinggi Beras Setelah (Cm)	Suhu Setelah (°c)	Diameter Gelas Ukur (Cm)	Ekspansi Volume
D1	0.65	25.8	1.50	37.0	5.3	0.12
D2	0.70	25.6	1.50	37.5	5.3	0.10
D3	0.70	25.5	1.45	36.8	5.3	0.09
Rata-Rata						0.10

3. Data Hasil Beras Cerdas

	Tinggi Beras Sebelum (Cm)	Suhu Sebelum (°c)	Tinggi Beras Setelah (Cm)	Suhu Setelah (°c)	Diameter Gelas Ukur (Cm)	Ekspansi Volume
C1	0.90	25.9	1.5	36.4	5.3	0.06
C2	0.85	25.8	1.5	36.5	5.3	0.07
C3	0.90	25.5	1.5	36.8	5.3	0.06
Rata-Rata						0.06

Perbandingan 1:4

1. Data Hasil Beras Reguler Merk Rojolele

	Tinggi Beras Sebelum (Cm)	Suhu Sebelum (°c)	Tinggi Beras Setelah (Cm)	Suhu Setelah (°c)	Diameter Gelas Ukur (Cm)	Ekspansi Volume
R1	0.60	26.6	2.40	41.8	5.3	0.20
R2	0.65	26.5	2.45	41.7	5.3	0.18
R3	0.60	26.7	2.40	41.8	5.3	0.20
Rata-Rata						0.19

2. Data Hasil Beras Reguler Merk Dua Anak

	Tinggi Beras Sebelum (Cm)	Suhu Sebelum (°c)	Tinggi Beras Setelah (Cm)	Suhu Setelah (°c)	Diameter Gelas Ukur (Cm)	Ekspansi Volume
D1	0.60	26.6	2.40	42.4	5.3	0.19
D2	0.60	26.6	2.40	42.4	5.3	0.19
D3	0.65	26.5	2.45	42.6	5.3	0.17
Rata-Rata						0.18

3. Data Hasil Beras Cerdas

	Tinggi Beras Sebelum (Cm)	Suhu Sebelum (°c)	Tinggi Beras Setelah (Cm)	Suhu Setelah (°c)	Diameter Gelas Ukur (Cm)	Ekspansi Volume
C1	0.80	26.7	2.50	40.6	5.3	0.15
C2	0.85	26.8	2.55	41.1	5.3	0.14
C3	0.90	26.7	2.80	40.8	5.3	0.15
RATA-RATA						0.15

Perbandingan 1:6

1. Data Hasil Beras Reguler Merk Rojolele

	Tinggi Beras Sebelum (Cm)	Suhu Sebelum (°c)	Tinggi Beras Setelah (Cm)	Suhu Setelah (°c)	Diameter Gelas Ukur (Cm)	Ekspansi Volume
R1	0.60	26.9	2.90	43.6	5.3	0.23
R2	0.60	26.8	2.90	44.0	5.3	0.22
R3	0.65	26.5	2.95	43.8	5.3	0.20
	RATA-RATA					0.22

2. Data Hasil Beras Reguler Merk Dua Anak

	Tinggi Beras Sebelum (Cm)	Suhu Sebelum (°c)	Tinggi Beras Setelah (Cm)	Suhu Setelah (°c)	Diameter Gelas Ukur (Cm)	Ekspansi Volume
D1	0.60	26.8	3.00	44.9	5.3	0.22
D2	0.65	26.7	3.50	45.0	5.3	0.24
D3	0.60	26.9	3.00	44.8	5.3	0.22
	RATA-RATA					0.23

3. Data Hasil Beras Cerdas

	Tinggi Beras Sebelum (Cm)	Suhu Sebelum (°c)	Tinggi Beras Setelah (Cm)	Suhu Setelah (°c)	Diameter Gelas Ukur (Cm)	Ekspansi Volume
C1	0.80	26.8	3.20	43.7	5.3	0.18
C2	0.85	26.9	3.25	44.0	5.3	0.17
C3	0.90	26.7	3.30	43.8	5.3	0.16
	RATA-RATA					0.17

Lampiran G. Data Hasil Analisis Ragam (ANOVA)**Dimensi Butiran**

		Jumlah Kuadrat	df	Rata-rata kelompok	F
Panjang	Antar Kelompok	0.058	2	0.029	13.659
	Dalam Kelompok	0.373	177	0.002	
	Total	0.430	179		
Lebar	Antar Kelompok	0.007	2	0.004	19.213
	Dalam Kelompok	0.033	177	0.00021	
	Total	0.041	179		
Bentuk	Antar Kelompok	4.821	2	2.411	16.722
	Dalam Kelompok	25.515	177	0.144	
	Total	30.336	179		

Rasio Pemanjangan Butiran

	Jumlah Kuadrat	df	Rata-rata Kelompok	F
Antar Kelompok	0.967	2	0.483	29.434
Dalam Kelompok	2.907	177	0.016	
Total	3.874	179		

Karakteristik Warna Beras

	Jumlah Kuadrat	df	Rata-rata Kelompok	F
Antar Kelompok	272.140	2	136.070	65.688
Dalam Kelompok	24.858	12	2.071	
Total	296.998	14		

Kapasitas Absorpsi Beras

	Jumlah Kuadrat	df	Rata-rata Kelompok	F
Antar Kelompok	9.660	2	4.830	53.623
Dalam Kelompok	0.540	6	0.090	
Total	10.200	8		

Ekspansi Volume

1. Perbandingan 1:2

	Jumlah Kuadrat	df	Rata-rata Kelompok	F
Antar Kelompok	0.005	2	0.002	23.111
Dalam Kelompok	0.001	6	0.000086	
Total	0.005	8		

2. Perbandingan 1:4

	Jumlah Kuadrat	df	Rata-rata Kelompok	F
Antar Kelompok	0.004	2	0.002	18.111
Dalam Kelompok	0.001	6	0.00011	
Total	0.004	8		

3. Perbandingan 1:6

	Jumlah Kuadrat	df	Rata-rata Kelompok	F
Antar Kelompok	0.005	2	0.003	17.643
Dalam Kelompok	0.001	6	0.00017	
Total	0.006	8		