

PENGARUH PENGEMASAN TERHADAP KANDUNGAN OKSIGEN (*Oxygen level*) DAN PERUBAHAN KUALITAS GABAH SELAMA PENYIMPANAN

Sigit Nugraha, Sudaryono dan Safaruddin Lubis

Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian

ABSTRAK

Oksigen merupakan zat yang diperlukan dalam metabolisme biji-bijian maupun kehidupan organisme dan insekta selama penyimpanan gabah. Kekurangan oksigen dapat menghambat proses metabolisme biji, perkembangan mikroorganisme dan insekta selama penyimpanan gabah, sehingga dapat mempertahankan kualitas gabah. Penyimpanan gabah yang dilakukan dengan pengendalian oksigen terkendali akan dapat mempertahankan daya tumbuh biji dan kualitas beras yang dihasilkan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh kemasan terhadap tingkat kandungan oksigen dalam kemasan yang berpengaruh terhadap kehidupan hama penyakit gudang dan proses perubahan kualitas gabah/beras selama penyimpanan. Penelitian dilakukan dengan penyimpanan gabah menggunakan tiga macam kemasan yaitu drum plastik (*plastic jar*), aluminium foil (*Joseph bag*) dan pengemas karung *polyphrophylene* (*karung plastik*) sebagai kontrol. Pengamatan yang dilakukan yaitu laju perubahan kadar air gabah selama penyimpanan, kandungan oksigen di dalam kemasan penyimpanan, jumlah serangga yang hidup, daya kecambah dan mutu beras. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 3 ulangan, dengan factor pertama jenis kemasan yang terdiri dari 3 taraf dan factor kedua lama simpan yang terdiri dari 5 taraf. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada interaksi antara lama simpan dan jenis kemasan yang digunakan terhadap kadar air, densitas curah, daya tumbuh normal dan mutu beras hasil giling. Tingkat kandungan oksigen terendah dicapai setelah penyimpanan 35 hari, dengan kandungan oksigen 8% untuk kemasan *plastic jar* dan 12% untuk kemasan *yoseph bag*, sedangkan pada control yang menggunakan karung *polyphrophylene* kandungan oksigen 21%. Jumlah serangga hidup setelah 6 bulan penyimpanan rata-rata 65 ekor pada karung *polyphrophylene*, 3,3 ekor pada *Joseph bag* dan 3 ekor pada *plastic jar*. Daya tumbuh benih teringgi dicapai pada benih yang disimpan dengan menggunakan kemasan *plastic jar* dengan daya tumbuh mencapai 86%.

Kata kunci: kemasan, penyimpanan gabah, kualitas gabah

ABSTRACT

Oxygen constitute of element that's needed in grain metabolism or organism and insect living during paddy storage. Lack of oxygen can inhibit grain metabolism process and insect and organism growth during paddy storage, so can retain paddy quality. Obyective of this research are to know effect packaging to oxygen content level in the packaging that influence to pest and insect storage living and paddy/rice changing process during storage. The research methodology is paddy storage by using three kinds of packaging materials those are plastic jar, Joseph bag and polypropylene sack (as control). Measurement that's conducted e.g. paddy mouisture content changing during storage, oxygen content in the packaging, amount of life insect, germination test and milled rice quality. The research was, conducted in Completely Randomized Design (CRD) factorial, with three replications. Research result indicate there is interaction between length of storage and kind of use packaging to moisture content, bulk

density, normal seeding and milled rice quality, that the lowers oxygen conten levels was reached after 35 days length of storage with 8% oxygen level at packaging of plastic jar, and 12 5 oxygen level at Joseph bag, but at polypropylene sack oxygen level still 21 %. Amount of a life insect after 6 mounth of storage are 65 insect at polypropylene (control), 3,3 insect at Joseph bag and 3 insect at Pastic jar. The highest seed germination was reached at Plastic jar packaging with germination rate reach 86%

Key word: packaging, paddy storage, paddy quality

PENDAHULUAN

Sebagian besar petani di Indonesia merupakan petani kecil, dengan rata-rata kepemilikan lahan berkisar antara 0,2-0,3 ha. Hasil panen biasanya hanya cukup untuk kebutuhan dalam satu musim. Benih yang digunakan biasanya berasal dari hasil panen musim. Penyimpanan gabah baik sebagai bahan pangan maupun sebagai benih biasanya disimpan dalam karung plastik (*polyphrophylene*). Kerusakan gabah dalam penyimpanan dapat disebabkan oleh kemasan yang digunakan maupun kondisi ruang penyimpanan. Kelembaban dan suhu ruang penyimpanan dapat menstimulir terjadinya kerusakan gabah, baik berupa kerusakan *chemis* seperti terjadinya gabah busuk, butir kuning maupun berkecambah, dan kerusakan karena adanya aktivitas mikroorganisme.

Kondisi Indonesia dengan iklim basah menyebabkan kelembaban selalu tinggi dengan suhu tinggi pula. Kondisi demikian menyebabkan kesulitan dalam mempertahankan kadar air bahan di bawah 14% (Gunarto, 1980; Hall, 1976). Kandungan oksigen dalam ruangan merupakan faktor utama untuk pertumbuhan mikroorganisme. Pada sistem penyimpanan hermatik, atmosfer diantara butiran gabah akan termodifikasi melalui respirasi butiran, mikroorganisme, serangga atau cendawan yang terdapat dalam ruang penyimpanan. Dalam sistem penyimpanan hermatik ini, kadar oksigen di dalam atmosfer intergranular direduksi secara tajam dan dapat mencapai 3 % O₂ dan kadar CO₂ meningkat sampai ke taraf respirasi aerobik tidak mungkin dilakukan lagi oleh biji.

Penyimpanan gabah dengan karung plastik pada kadar air awal simpan antara 12-16 % dapat mencegah serangan hama gudang (Sudaryono dan Sutoyo, 1980). Pada penyimpanan gabah dengan kemasan kedap udara akan terjadi penurunan oksigen dalam ruangan tersebut. Oksigen diperlukan untuk pernafasan mikroorganisme dan respirasi gabah dalam ruang penyimpanan, sehingga kadar oksigen dalam ruang tersebut akan turun. Dalam pernapasan akan dikeluarkan karbon dioksida (CO₂), sehingga kadar CO₂ dalam ruang penyimpanan akan bertambah

Kadar air sangat berpengaruh terhadap metabolisme jaringan biji yang menyebabkan timbulnya panas secara spontan, mengakibatkan kehilangan bahan padat dan kerusakan daya tumbuhnya (Gristh, 1975). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kemasan terhadap kandungan oksigen (oxygen level) terhadap perubahan kualitas gabah dan beras.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Instalasi Laboratorium Karawang, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian pada Bulan April 2004 sampai dengan bulan Maret 2005. Bahan percobaan menggunakan benih padi FS (*Foundation*

Seed) Varietas Ciherang, hasil panen dari Kebun Percobaan Pusakanegara, Balai Penelitian Tanaman Padi.

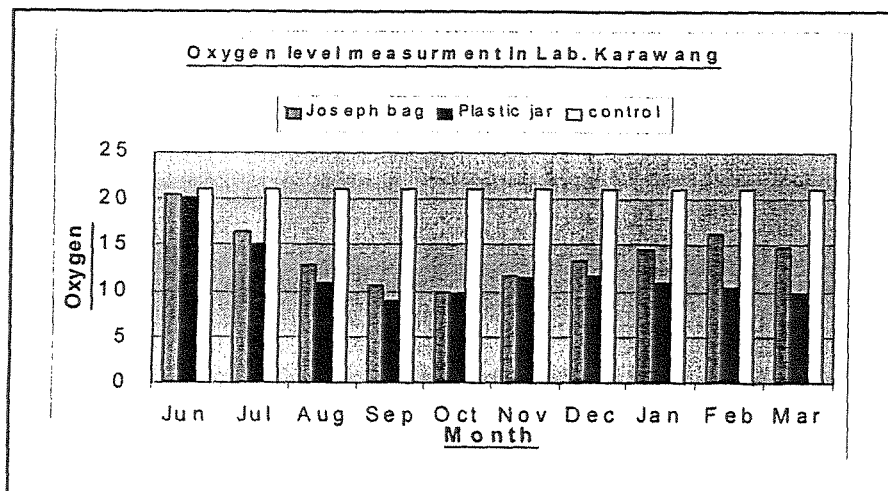
Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, dengan berat bahan per unit perlakuan sebanyak 25 kg benih. Faktor pertama adalah macam bahan pengemas (A) terdiri dari 3 taraf yaitu; (A1) : Karung plastik (*polypropylene*) (A2) : Drum plastik (*plastic jar*) dan (A3) : *Joseph bag*. Parameter yang diamati yaitu kadar oksigen dalam ruang penyimpanan, kadar air gabah, jumlah serangga hidup dan jumlah serangga mati dalam ruang penyimpanan

Analisis mutu fisik gabah terdiri dari kadar air, mutu benih (daya tumbuh normal, daya tumbuh abnormal, biji mati) dan mutu fisik beras (persentase beras kepala, persentase beras pecah menir dan densitas gabah). Analisis mutu benih menggunakan metode ISTA (1979), yaitu dengan cara mengecambahkan 100 butir biji gabah pada 2 lembar kertas saring yang sudah dalam keadaan basah atau lembab, digulung kemudian disimpan pada germinator. Daya tumbuh atau daya kecambah benih diamati setelah 12 hari, dihitung mulai benih dimasukkan ke dalam germinator, sedangkan analisis mutu fisik beras secara manual menggunakan metode "hand picking"

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Oksigen

Kandungan oksigen dalam ruang penyimpanan akan berkurang atau bertambah sesuai dengan tingkat penyerapan kemasan yang digunakan untuk penyimpanan dan kebutuhan oksigen untuk respirasi baik gabah maupun mikroorganisme di dalamnya. Pada wadah yang kedap udara dimana suplai oksigen atau penyerapan oksigen dari luar sangat sulit, sehingga untuk respirasi biji maupun mikroorganisme didalam penyimpanan akan memanfaatkan oksigen yang terdapat dalam kemasan tersebut. Akibat dari proses respirasi akan terjadi penurunan kadar oksigen, sedangkan sisa respirasi yang berupa *carbon dioksida* (CO_2) akan semakin bertambah. Pada wadah penyimpanan yang menggunakan wadah *porous* tidak akan terjadi perubahan oksigen di dalamnya, karena selalu akan terjadi penyerapan oksigen dari luar apabila terjadi pengurangan kadar oksigen dalam ruang penyimpanan. Grafik di bawah menunjukkan perubahan oksigen dalam ruang penyimpanan selama 12 bulan penyimpanan



Gambar 1. Pengukuran kadar O_2 pada berbagai jenis kemasan

Kadar Air

Bahan pengemas dalam penyimpanan selain berfungsi sebagai pelindung bahan dari serangan hama dan penyakit, juga berfungsi sebagai penahan rembesan air dari luar yang dapat menyebabkan naiknya kadar air gabah di dalam kemasan. Penggunaan bahan pengemas yang kedap udara akan mempertahankan kualitas gabah selama proses penyimpanan. Sedangkan penggunaan pengemas dengan bahan yang kurang kedap akan mempercepat proses kerusakan biji. Kerusakan dapat diakibatkan oleh serangan hama gudang dari luar pengemas maupun kerusakan karena naiknya kadar air, sehingga semua jenis mikroorganisme dapat tumbuh di dalam kemasan tersebut. Pengaruh penggunaan beberapa jenis kemasan terhadap perubahan kadar air biji dalam kemasan ditunjukkan pada Tabel 1.

Penyimpanan benih dilakukan pada kadar air awal simpan 13,40% untuk ke tiga kemasan *Polypropilene*, *Josep Bag* dan *Plastic Jar*. Pada kemasan kedap udara baik *Joseph Bag* maupun *Plastik Jar* terjadi penurunan kadar air yang signifikan (Tabel 1) dibandingkan penggunaan kemasan karung plastik (*polypropylene*) yang tidak kedap udara sebagai kontrol, kadar air biji cenderung mengalami kenaikan. Pada kemasan kedap udara, kondisi air di dalam ruang penyimpanan yang konstan akan digunakan oleh serangga maupun mikroorganisme lain untuk aktivitas hidupnya. Pada kemasan yang tidak kedap udara, kadar air biji akan mengikuti kadar air keseimbangan di luar ruang penyimpanan.

Kadar air pada penyimpanan ruang kedap udara setelah 12 bulan penyimpanan mencapai, 10,97% pada penyimpanan dengan *Yoseph bag* dan 9,83% pada wadah penyimpanan dengan *Plastic jar*, sedangkan penyimpanan dengan kemasan *polypropylene* (kontrol) kadar air meningkat mencapai 14,55%.

Tabel 1. Pengaruh lama simpan dan jenis pengemas terhadap kadar air gabah varietas Ciherang

Lama simpan (bulan)	Kadar air, (%)		
	<i>Polypropylene</i>	<i>Joseph bag</i>	<i>Plastic jar</i>
0	13,40 ^e	13,40 ^e	13,40 ^e
3	13,17 ^e	11,20 ^{bc}	11,02 ^{cd}
6	14,08 ^f	10,58 ^d	10,95 ^{cd}
9	14,48 ^g	10,73 ^c	10,37 ^b
12	14,55 ^g	10,97 ^{cd}	9,83 ^a

HSD 5% = 0,35

Angka pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf HSD 5%

Densitas Curah

Tingkat kebernasan benih dapat ditentukan melalui pengamatan berat seribu butir biji gabah ataupun dengan pengukuran densitas curah yang dapat dinyatakan dalam kg/hl atau gram/liter (Leonar and Martin, 1973). Benih yang masih bernas akan mempunyai berat 1000 butir dan densitas curah yang lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang tidak bernas.

Tabel 2. Pengaruh lama simpan dan jenis pengemas terhadap densitas gabah varietas Ciherang

Lama simpan (bulan)	Densitas Curah, (g/l)		
	<i>Polypropylene</i>	<i>Joseph bag</i>	<i>Plastic jar</i>
0	540,0 ^e	540,0 ^e	540,0 ^e
3	503,0 ^{cd}	502,2 ^c	500,0 ^{bc}
6	518,8 ^d	516,7 ^{cd}	519,2 ^d
9	466,1 ^{ab}	480,0 ^{ab}	495,7 ^{bc}
12	465,1 ^a	485,1 ^b	498,7 ^{bc}

HSD 5% = 1,59

Angka pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf HSD 5%

Selama proses penyimpanan benih melakukan proses respirasi. Karbohidrat dari benih dirombak menjadi tenaga, air dan karbon dioksida. Semakin cepat proses respirasi, penurunan karbohidrat benih semakin cepat, sehingga benih menjadi semakin tidak bernas (mengalami penurunan daya tumbuh). Penyimpanan benih dalam kemasan yang *porous* pada karung plastik (*polypropylene*) terjadi proses respirasi benih yang paling cepat diantara kemasan *Joseph bag* dan *Plastic jar*, sehingga densitas benih setelah 12 bulan penyimpanan menjadi paling rendah.

Tabel 2 menunjukkan bahwa benih yang disimpan dengan menggunakan kemasan *polypropylene* terjadi penurunan densitas yang cukup tajam yaitu mencapai 74,9 gram setelah penyimpanan selama 12 bulan, sedangkan penyimpanan menggunakan kemasan kedap udara berturut-turut 54,9 gram pada kemasan *Joseph bag* dan 41,3 gram pada kemasan *Plastic Jar*. Dari data tersebut di atas menunjukkan bahwa penggunaan pengemas kedap dapat mempertahankan densitas curah benih.

Daya Tumbuh Normal

Salah satu tolok ukur kualitas benih adalah persentase daya kecambah normal yang masih dapat dicapai setelah benih mengalami masa simpan. Beberapa kriteria yang diamati dalam uji daya kecambah seperti biji tumbuh normal yang dicirikan baik perakaran maupun tunasnya tumbuh dengan baik, tumbuh tidak normal (abnormal) yaitu biji tumbuh tetapi sistem perakaran tidak lengkap atau batang tumbuh bengkok. Biji keras, biji mati dan biji yang busuk (ISTA, 1979).

Hasil penelitian penyimpanan benih menggunakan beberapa kemasan menunjukkan bahwa daya tumbuh normal benih pada awal simpan sebesar 89%. Setelah mengalami penyimpanan selama 3 bulan belum terjadi perbedaan daya tumbuh normal dengan kisaran daya tumbuhnya antara 82,33 – 86,33% (Tabel 3). Setelah mengalami masa simpan selama 9 bulan, benih yang disimpan dengan menggunakan kemasan yang tidak kedap udara (*polypropylene*) terjadi penurunan daya kecambah yang sangat tajam dan mencapai 10,67 %. Artinya fungsi dari benih sudah hilang dan hanya dapat dimanfaatkan sebagai konsumsi pangan. Benih yang disimpan dengan menggunakan

kemasan kedap udara, daya tumbuh normal masih dapat bertahan pada kisaran 64 – 67% sampai pada waktu simpan 12 bulan

Tabel 3 Pengaruh lama simpan dan jenis pengemas terhadap persentase daya tumbuh normal gabah varietas Ciherang

Lama simpan (bulan)	Biji tumbuh normal, (%)		
	<i>Polypropilene</i>	<i>Joseph bag</i>	<i>Plastic jar</i>
0	89,00 ^d	89,00 ^d	89,00 ^d
3	82,33 ^d	84,00 ^d	86,33 ^d
6	71,33 ^{bc}	71,33 ^{bc}	78,67 ^{cd}
9	16,00 ^a	67,67 ^b	64,33 ^b
12	10,67 ^a	64,33 ^b	64,00 ^b

HSD 5% = 13,74

Angka pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf HSD 5%

Serangga Hidup Dalam Bahan

Keberadaan serangga baik yang sudah mati maupun yang masih hidup di dalam bahan gabah yang disimpan dapat terjadi karena 2 sebab, yaitu (1) serangga atau telur serangga tersebut sudah terinfestasi ke dalam gabah mulai pada saat panen dan perawatan dan (2) serangga tersebut masuk ke dalam ruang bahan penyimpanan melalui pori-pori atau lubang wadah, terutama wadah yang tidak kedap/rapat.

Kemampuan hidup serangga atau mikroorganisme lain sangat ditentukan oleh kadar air bahan, dan ketersediaan oksigen dalam ruang penyimpanan. Pada kemasan wadah penyimpanan yang kedap udara dan tidak ada sirkulasi oksigen, kemampuan hidup serangga akan terbatas, sesuai dengan batas ambang oksigen di dalam ruangan tersenbut. Pada titik dimana terjadi kandungan oksigen yang tidak mencukupi, serangga akan mati demikian pula mikroorganisme yang lain tidak akan bertahan untuk hidup. Pada kondisi ini diharapkan penyimpanan akan berhasil dan kerusakan dapat ditekan.

Tabel 4. Pengaruh lama simpan dan jenis pengemas terhadap jumlah serangga hidup dalam gabah varietas Ciherang

Lama simpan (bulan)	Jumlah serangga hidup, (ekor)		
	<i>Polypropilene</i>	<i>Joseph bag</i>	<i>Plastic jar</i>
0	0,00 ^a	0,00 ^a	0,00 ^a
3	65,0 ^{ab}	3,33 ^{ab}	3,0 ^{ab}
6	49,0 ^{ab}	67,00 ^b	5,0 ^{ab}
9	19,0 ^{ab}	17,0 ^b	1,67 ^b
12	44,0 ^{ab}	26,33 ^b	5,33 ^b

HSD 5% = 13,74

Angka pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf HSD 5%

Mutu Fisik Beras

Mutu fisik beras dapat ditentukan dengan melihat persentase beras kepala, beras pecah dan menir. Hasil percobaan menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan persentase beras kepala dari gabah yang disimpan dengan menggunakan 3 kemasan tersebut. Penyimpanan gabah yang dilakukan dengan menggunakan wadah kedap udara menunjukkan kecenderungan terhadap peningkatan persentase beras kepala pada beras. Peningkatan persentase beras kepala selama penyimpanan diduga disebabkan oleh komponen pati dan karbohidrat dalam biji yang semakin kompak, sehingga butiran gabah menjadi lebih kuat dan tidak pecak/retak selama dilakukan proses penggilingan atau penyosohan (Araullo, *et al*, 1976). Pada akhir penyimpanan (setelah 12 bulan penyimpanan), terjadi kenaikan persentase beras kepala sebesar 13,50 % pada gabah yang disimpan menggunakan kemasan *Josep bag*, dan 16,90% pada gabah yang disimpan menggunakan kemasan *Plastik jar*. Gabah yang disimpan dengan kemasan *porous* yaitu dengan polypropylene atau karung plastic, tidak menunjukkan terjadinya kenaikan persentase beras kepala dan bahkan ada kecenderungan terjadi penurunan sebesar 0,2%.

Tabel 5. Pengaruh lama simpan dan jenis pengemas terhadap mutu fisik beras (persentase beraskepala) varietas Ciherang

Lama simpan (bulan)	Beras kepala, (%)		
	<i>Polypropilene</i>	<i>Josep bag</i>	<i>Plastic jar</i>
0	55,00 ^a	55,00 ^a	55,00 ^a
3	56,98 ^{ab}	55,08 ^a	56,84 ^{ab}
6	67,03 ^b	65,65 ^{ab}	66,43 ^{ab}
9	53,77 ^a	62,03 ^{ab}	68,17 ^b
12	54,88 ^a	63,59 ^{ab}	66,19 ^{ab}

HSD 5% = 11,44

Angka pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf HSD 5%

Hasil percobaan menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan persentase beras pecah dari ketiga macam perlakuan kemasan penyimpanan tersebut. Penyimpanan gabah yang dilakukan dengan menggunakan wadah kedap udara yaitu dengan *Joseph bag* dan *Plastic jar* menunjukkan kecenderungan terhadap peningkatan persentase beras kepala pada beras dan terjadi penurunan persentase beras pecah. Penurunan persentase beras pecah selama penyimpanan diduga disebabkan oleh komponen pati dan karbohidrat dalam biji yang semakin kompak, sehingga butiran gabah menjadi lebih kuat dan tidak pecak/retak selama dilakukan proses penggilingan atau penyosohan. Penyimpanan gabah yang dilakukan dalam waktu yang lama juga menyebabkan terjadinya keseimbangan kadar air butiran dengan udara sekitarnya, hal ini dapat menyebabkan ikatan antar sel biji menjadi kuat kembali. Pada akhir penyimpanan, yaitu setelah 12 bulan penyimpanan terjadi penurunan persentase beras pecah sebesar 19,08 % pada gabah yang disimpan menggunakan kemasan *Josep bag*, dan 24,86 % pada gabah yang disimpan menggunakan kemasan *Plastik jar*. Sedangkan control yaitu gabah yang disimpan menggunakan karung plastic tidak terjadi penurunan persentase beras pecah secara signifikan.

Tabel 6. Pengaruh lama simpan dan jenis pengemas terhadap mutu fisik beras (persentase beras pecah), benih padi varietas Ciherang.

Lama simpan (bulan)	Beras pecah, (%)		
	Polypropilene	Josep bag	Plastic jar
0	45,00 ^a	45,00 ^a	45,00 ^a
3	43,02 ^{ab}	44,92 ^a	43,16 ^{ab}
6	32,97 ^b	34,35 ^{ab}	33,57 ^{ab}
9	46,23 ^a	37,97 ^{ab}	31,83 ^b
12	45,12 ^{ab}	36,41 ^{ab}	33,81 ^{ab}

HSD 5% = 5,80

Angka pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf HSD 5%

KESIMPULAN

1. Taraf oksigen selama penyimpanan terjadi penurunan, kadar oksigen mencapai titik minimum setelah penyimpanan selama 5 bulan yaitu mencapai 10% untuk penyimpanan yang dilakukan dengan *Joseph bag* dan *plastic jar*, sedangkan pada kontrol dengan *polypropylene* kadar oksigen tetap diatas 21%.
2. *Joseph bag* dan *plastic jar* mampu mempertahankan kadar air pada taraf 10,97% dan 9,83% dibandingkan dengan *polypropylene* yang mencapai kadar air keseimbangan pada 14,55.
3. Daya tumbuh gabah setelah 6 bulan penyimpanan berturut-turut sebesar 64,33% pada kemasan *Joseph bag*, 64% pada kemasan *Plastik jar* dan 10,67% pada kemasan *polypropylene*.
4. Terjadi peningkatan densitas gabah selama penyimpanan dengan menggunakan kemasan kedap udara, pada *Josep bag* densitas gabah sebesar 485,1 g/l dan 498,7 g/l pada *Plastik jar* dan 465,1 g/l pada kemasan *polypropylene*.
5. Penyimpanan dengan menggunakan kemasan kedap udara dapat memperbaiki kualitas fisik beras, Penyimpanan setelah 12 bulan menghasilkan kualitas beras kepala sebesar 13,50 % pada *Joseph bag* dan 16,9 % pada *Plastik jar*, sedangkan penyimpanan dengan *polypropylene* beras kepala yang dihasilkan turun sebesar 0,2 %
6. Persentase beras pecah mengalami penurunan setelah 12 bulan penyimpanan. Beras pecah yang terjadi mengalami penurunan berturut-turut sebesar 19,08 pada kemasan *Joseph bag* dan 24,86 % pada kemasan *Plastik jar*, sedangkan penyimpanan dengan kemasan *polypropylene* tidak terjadi penurunan persentase beras pecah.
7. Penyimpanan dengan kemasan kedap udara dapat meningkatkan kualitas benih maupun kualitas beras yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Araullo, E. V. D. B de Padua and Graham, 1976. Rice Grain Postharvest Technology. International Development Research Centre. Ottawa, Canada.
- Bambang Gunarto , 1980. Changes in Rice Storage System in Indonesia. Di dalam Grain Quality Improvement. Proceedings of The 3 rd Annual Workshop Searca, Kualalumpur, pp. 183-197.
- Gristh, D.H. 1975. Rice. Fifth edition. Lengman Group Limited. London
- Hall, D.W. 1976. Handling and Storage of Food Grain in Tropical and Sub tropical Area. Fao agricultural Development. Paper no 90. rome italy
- ISTA. 1979. Handbook for Seedling Evaluation. Published by The International seed Testing Association. Zurich, Switzerland. Pp 51-52
- Sudaryono dan R. Sutoyo, 1980. Effect of Moisture Content Level Paddy Storage on Bamboo Basked and Polypropylene Bag. Paper Presented on the Seminar of Grain handling and Storage. Asean and Australian cooperative. Bogor
- Leonard and Martin. 1973. Cereal Crops. Third Edition. The Macmillan Company. London