

## **Inovasi Teknologi Untuk Pengelolaan Padi (*Oryza sativa*) Pada Proses Pengeringan dan Penggilingan di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan**

### ***Technological Innovation for Management of Rice (*Oryza sativa*) During Drying and Milling Process in Tidal Lowland of South Sumatra***

**M. Arif Hidayat**

Jurusan Pengelolaan Lingkungan Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya

<sup>\*)</sup> Corresponding author: Tel. +6285268921418

email: [m.arifhidayat@student.unsri.ac.id](mailto:m.arifhidayat@student.unsri.ac.id)

#### **ABSTRACT**

Improvements cultivation technology has been proven to significantly increase rice production, it should be understood that the lands belonging to suboptimal have diverse characteristics and potential. Two approaches can be performed in parallel and are interactive [ 1 ] optimization of physical, chemical, and ( micro ) biological soil coupled with the optimization of the management of water resources in order to more effectively and efficiently; and [ 2 ] that the appropriate selection of commodities and the development of adaptive varieties specifically for each land characteristic suboptimal. The purpose of this study was to: ( 1 ) determine the level of yield loss on drying and grinding stages and ( 2 ) determine the yield of milled rice in the tidal area of South Sumatra. The observation, shows that. For milling shrinkage in 2 ( two ) Rice Milling Unit ( RMU ) showed that the shrinkage in the milled grain is dried by using a box dryer ( 4.99 % ) on average lower than in the sun drying method ( 5.99 % ).

---

**Key words :** rice, technology, tidal lowland, yield losses

#### **ABSTRAK**

Perbaikan teknologi budidaya telah terbukti mampu meningkatkan produksi padi secara nyata, perlu dipahami bahwa lahan-lahan yang tergolong suboptimal mempunyai beragam karakteristik dan potensinya. Dua pendekatan yang dapat secara paralel dan interaktif dilakukan adalah [1] optimalisasi sifat fisik, kimia, dan (mikro)biologi tanah yang dibarengi dengan optimalisasi pengelolaan sumberdaya air agar efektif dan lebih efisien; dan [2] seleksi jenis komoditas yang sesuai dan pengembangan varietas yang adaptif secara spesifik untuk masing-masing karakteristik lahan suboptimal. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) mengetahui tingkat kehilangan hasil pada tahap pengeringan dan penggilingan dan (2) mengetahui rendemen beras giling di lahan pasang surut Sumatera Selatan. Hasil pengamatan, menunjukkan bahwa. Untuk susut penggilingan pada 2 (dua) Rice Milling Unit (RMU) menunjukkan bahwa susut giling pada gabah yang dikeringkan dengan menggunakan box dryer (4,99%) rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan cara penjemuran pada sinar matahari (5,99%).

---

**Kata Kunci:** kehilangan hasil, lahan pasang surut, padi, teknologi

## PENDAHULUAN

Penanganan pascapanen padi merupakan upaya sangat strategis dalam rangka mendukung peningkatan produksi padi. Kontribusi penanganan pascapanen terhadap peningkatan produksi padi dapat tercermin dari penurunan kehilangan hasil dan tercapainya mutu gabah/ beras sesuai persyaratan mutu. Setyono (2010) menyatakan masalah utama dalam penanganan pascapanen padi adalah tingginya kehilangan hasil serta gabah dan beras yang dihasilkan bermutu rendah. Hal tersebut terjadi pada tahapan pemanenan, perontokan dan pengeringan.

Masalah utama yang dihadapi dalam penanganan pascapanen padi adalah tingginya susut (*losses*) baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Permasalahan tersebut berakibat adanya kecenderungan tidak memberikan insentif kepada petani untuk memperbaiki tingkat pendapatannya (Hasbullah 2007). Padi/gabah yang kadar airnya tinggi mempunyai sifat mudah rusak dan akan mengalami susut pada saat penanganan pascapanen dan pengolahan.

Hasil pertanian merupakan bahan yang mudah rusak, sehingga membutuhkan penanganan yang cepat dan tepat. Penanganan yang tidak tepat menimbulkan tingginya tingkat kehilangan hasil (kualitas maupun kuantitas) yang tentunya merugikan petani. Penyebab utamanya tidak hanya masalah sosial dan ekonomi, tetapi juga masalah teknis (Hasbi 2012 : 187)

Hasil survey Badan Pusat Statistik (BPS 1996) menunjukkan bahwa susut hasil panen padi di Indonesia masih tinggi, yaitu sebesar 20,42% yang terjadi pada saat panen (9,5%), perontokan (4,8%), pengeringan (2,1%), penggilingan (2,2%), penyimpanan (1,6%) dan pengangkutan (0,2%). Setelah periode 2000 sampai sekarang, menurut Setyono (2010), di beberapa provinsi tingkat kehilangan hasil padi turun menjadi 13,2% (Dinas pertanian Provinsi Lampung 2006), di Jawa Tengah 10,6% (Dinas Pertanian Provinsi Jawa Tengah 2006) di Bali 11,1% dengan dikembangkannya inovasi teknologi pascapanen melalui demonstrasi kepada para penyuluh.

Penanganan pascapanen padi meliputi beberapa tahap kegiatan yaitu penentuan saat panen, pemanenan, penumpukan sementara di lahan sawah, pengumpulan padi di tempat perontokan, penundaan perontokan, perontokan, pengangkutan gabah ke rumah petani, pengeringan gabah, pengemasan dan penyimpanan gabah, penggilingan, pengemasan dan penyimpanan beras. Dari rangkaian kegiatan pascapanen tersebut, ada tiga kegiatan utama yang saling terkait satu sama lain dalam mencapai tujuan akhir yaitu mendapatkan beras giling yang mutu serta rendemennya tinggi, yaitu; (1) panen, (2) pengeringan dan (3) penggilingan (Sutrisno dan Raharjo 2004)

Di lahan suboptimal pasang surut Sumatera Selatan banyak dijumpai beras dengan kualitas rendah yang sering disebut sebagai *beras batik*. Penyebab utamanya yaitu penanganan panen dan pasca panen padi yang kurang baik, serta proses pengeringan yang mengalami penundaan, karena kurangnya pengetahuan, tenaga kerja dan fasilitas yang dimiliki oleh petani.

Penanganan pascapanen yang baik akan berdampak positif terhadap kualitas gabah konsumsi, benih, dan beras. Oleh karena itu, penanganan pascapanen perlu mengikuti persyaratan Good Agricultural Practices (GAP) dan Standard Operational Procedure (SOP) (Setyono *et al.* 2008). Dengan demikian, beras yang dihasilkan memiliki mutu fisik dan mutu gizi yang baik sehingga mempunyai daya saing yang tinggi (Setyono *et al.* 2006).

Masalah utama dalam penanganan pascapanen padi adalah tingginya kehilangan hasil (BPS 1988, 1996), serta gabah dan beras yang dihasilkan bermutu rendah (Setyono *et al.* 1990a; Baharsyah 1992; Setyono *et al.* 2001). Hal ini terjadi pada tahapan pemanenan,

perontokan, dan pengeringan sehingga perbaikan teknologi pascapanen padi sebaiknya dititikberatkan pada ketiga tahapan tersebut (Setyono 1990a; Setyono *et al.* 1990b).

Berdasarkan data tahun 1995/1996, kehilangan hasil terbesar terjadi pada saat panen, diikuti oleh perontokan. Perbaikan teknologi harus diprioritaskan pada dua kegiatan ini, diikuti dengan teknologi pengeringan dan penggilingan. Jika total kehilangan hasil dapat ditekan dari 20,5% menjadi 10-15%, maka kontribusinya dalam produksi padi nasional akan cukup besar, bahkan dapat membebaskan Indonesia dari impor beras. Prof. Dr. Ibrahim Manwan (mantan Kepala Puslitbang Tanaman Pangan) telah lama mengungkapkan bahwa penurunan kehilangan hasil pada panen dan pasca panen merupakan prioritas kedua setelah peningkatan indeks pertanaman, upaya meningkatkan produksi padi nasional (Hasbi 2012 : 187)

Penanganan pasca panen padi merupakan upaya sangat strategis dalam rangka mendukung peningkatan produksi padi. Kontribusi penanganan pasca panen terhadap peningkatan produksi padi dapat tercermin dari penurunan kehilangan hasil dan tercapainya mutu gabah/ beras sesuai persyaratan mutu.

Dalam penanganan pasca panen padi, salah satu permasalahan yang sering dihadapi adalah masih kurangnya kesadaran dan pemahaman petani terhadap penanganan pasca panen yang baik sehingga mengakibatkan masih tingginya kehilangan hasil dan rendahnya mutu gabah/beras. Untuk mengatasi masalah ini maka perlu dilakukan penanganan pasca panen yang didasarkan pada prinsip-prinsip *Good Handling Practices* (GHP) agar dapat menekan kehilangan hasil dan mempertahankan mutu hasil gabah/beras.

Dari permasalahan yang ada dan kondisi eksisting dari proses penanganan pasca panen pada tahapan pengeringan dan penggilingan padi di lahan pasang surut Sumatera Selatan, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat kehilangan hasil pada kedua tahapan penanganan pasca panen tersebut. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) mengetahui tingkat kehilangan hasil pada tahap pengeringan dan penggilingan dan (2) mengetahui rendemen beras giling di lahan pasang surut Sumatera Selatan.

## **PERBAIKAN SIFAT FISIKA, KIMIA, DAN BIOLOGI TANAH**

Lahan suboptimal pada dasarnya merupakan lahan-lahan yang secara alami mempunyai satu atau lebih kendala sehingga butuh upaya ekstra agar dapat dijadikan lahan budidaya yang produktif untuk tanaman, ternak, atau ikan. Kendalah tersebut dapat berupa: [1] kesulitan dalam menyediakan air yang cukup untuk mendukung usaha tani yang produktif dan menguntungkan; [2] sifat kemasaman tanah yang tinggi (pH rendah) sehingga butuh upaya untuk menetralsir kemasaman tanah tersebut; [3] dinamika pasang-surut genangan air yang sulit diprediksi sehingga dapat menyebabkan gagal tanam maupun gagal panen; [4] lahan terpengaruh oleh intrusi air laut; [5] terdapat lapisan pirit dangkal yang menjadi ancaman karena dapat meracuni sistem perakaran tanaman; [6] sangat miskin unsur hara sehingga membutuhkan dosis pemupukan yang lebih tinggi; dan/atau [7] tanah berbatu sehingga sulit diolah secara mekanis. Kondisi suboptimal ini dapat terjadi secara alami, akibat terkena dampak dari kegiatan manusia di dan/atau sekitar lokasi yang bersangkutan, atau akibat salah kelola pada periode sebelumnya (Lakitan & Gofar, 2013).

Di Indonesia, lahan suboptimal yang luas hamparannya adalah agroekosistem: [1] lahan kering masam, dengan kendala utama miskin hara, masam, dan kurang air; [2] lahan kering pada wilayah iklim kering, dengan kesulitan utamanya adalah menyediakan air yang cukup untuk budidaya tanaman; selain itu sering juga tanahnya berbatu dengan lapisan topsoil yang tipis; [3] lahan rawa pasang surut, dengan masalah utama kesulitan dalam mengatur tata airnya, keberadaan lapisan pirit, lapisan gambut tebal, dan intrusi air laut;

dan [4] lahan rawa lebak, dengan kendala kesulitan dalam memprediksi dan mengatur tinggi genangan dan kemasaman tanah (Lakitan & Gofar, 2013).

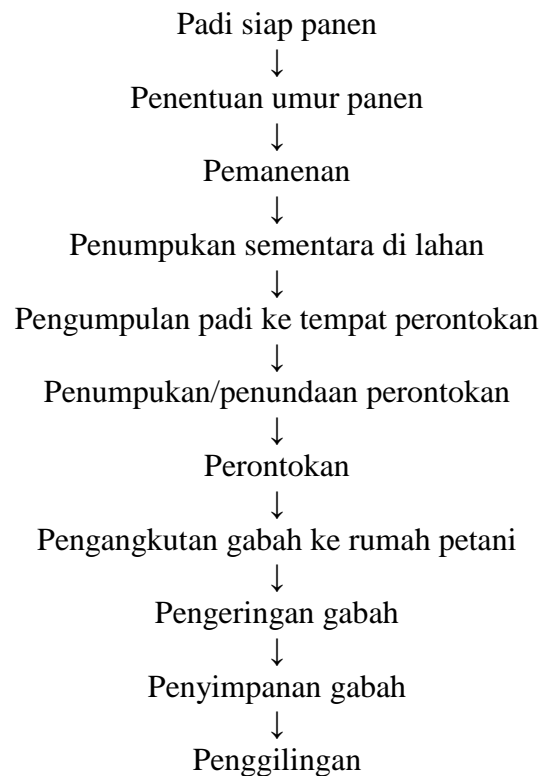
Pemanfaatan lahan rawa untuk pertanian menyebabkan perubahan sifat kimia dan biologi tanah. Penelitian Gofar (2007) di lahan rawa lebak Sumatera Selatan menunjukkan bahwa perbedaan tipe penggunaan lahan berpengaruh nyata terhadap penurunan pH tanah, kadar C-organik, N-total, P-total dan populasi mikroba menguntungkan dalam tanah. Beberapa penyebab yang mengakibatkan perbedaan tersebut antara lain: [1] lama pengusahaan lahan, [2] intensitas pengolahan, jenis pupuk serta dosis pupuk yang digunakan, [3] jenis tanaman yang diusahakan, [4] aktivitas organisme tanah, dan [5] kondisi awal lahan yang diusahakan. Bahan organik merupakan penyangga biologis yang mempunyai fungsi dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat menyediakan unsur hara dalam jumlah berimbang bagi tanaman. Tanah dengan kandungan bahan organik yang tinggi akan meningkatkan perkembangan mikroba tanah dan menyumbangkan unsur hara seperti N dan P sehingga tersedia bagi tanaman.

Penggunaan kompos merupakan pilihan dalam mendukung peningkatan produktivitas padi gogo di lahan kering seperti Ultisol dan padi sawah pada Inseptisol rawa lebak. Aplikasi kompos dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, baik pada lahan kering maupun rawa. Nilai hara kompos yang beragam dan tergolong rendah dapat ditingkatkan jika diperkaya dengan pupuk hayati. Perlakuan pupuk kompos diperkaya dengan pupuk hayati (penambat nitrogen, pelarut fosfat dan kalium, pemacu tumbuh) menghasilkan bobot gabah kering panen, jumlah gabah per malai, dan produksi padi lebih baik dibandingkan pada perlakuan pupuk anorganik pada Ultisol (Gofar dan Marsi, 2013) dan pada Inseptisol lebak (Gofar *et al.*, 2013).

### **TAHAPAN PASCA PANEN PADI**

Tahapan proses penanganan pascapanen padi yang dilakukan oleh petani dimulai dengan penentuan umur panen pada hamparan sawah. Penentuan umur panen dapat dilakukan secara visual dengan melihat kenampakan padi, melihat umur tanaman berdasarkan diskripsi masing-masing varietas yang dikeluarkan oleh Balai Besar Penelitian

Padi maupun menggunakan tes kadar air gabah. Penentuan umur panen yang sering dilakukan petani pada umumnya dengan melihat warna malai padi yang dominan berwarna kuning. Umur panen optimum sangat menentukan mutu maupun kehilangan hasil saat panen. Padi yang dipanen sebelum masak optimal akan menghasilkan kualitas gabah maupun beras yang kurang baik. Umumnya padi yang dipanen muda akan menghasilkan kualitas beras dengan persentase butir hijau dan butir mengapur yang tinggi, rendemen beras giling rendah, dengan persentase beras pecah dan menir tinggi serta warna beras menjadi kusam. Tahapan kegiatan penanganan pascapanen dimulai dari penentuan umur panen sampai dengan penggilingan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Kegiatan Penanganan Pasca Panen Padi

Tabel 1. Kehilangan hasil padi pada setiap tahapan pasca panen

Tahapan	BPS 1986/87 (%)	BPS 1996 (%)	Hosokawa 1995 (%)	BPS 2008 (%)
Pemanenan	9,95	9,52	1,4 – 8,2	9,41
Perontokan	5,48	4,87	1,1 – 2,7	4,42
Pengangkutan	0,59	0,19	-	0,23
Penjemuran	1,94	2,13	0,5	1,78
Penggilingan	3,54	2,19	1,8 – 4,5	2,24
Penyimpanan	0,32	1,61	1,8	0,67
Jumlah	21,03	20,51		18,75

Sumber: Balai Besar Penelitian Pasca Panen Pertanian (2011)

### MASALAH PASCAPANEN

Masalah utama dalam penanganan pascapanen padi yang dihadapi petani adalah masih tingginya kehilangan hasil selama penanganan pasca panen yang besarnya sekitar 21% (BPS,1996) dan rendahnya mutu gabah dan beras yang dihasilkan. Rendahnya mutu gabah disebabkan oleh tingginya kadar kotoran dan gabah hampa serta butir mengapur mengakibatkan rendahnya rendemen beras giling yang diperoleh (Setyono *et al.* 2000). Butir mengapur selain dipengaruhi oleh faktor genetika, juga dipengaruhi oleh teknik pemupukan dan pengairan, sedangkan kadar kotoran dipengaruhi oleh faktor teknis, yaitu cara perontokan. Oleh karena sebagian besar pemanen merontok padinya dengan cara dibanting atau dengan menggunakan *pedal thresher*, maka gabah yang diperoleh mengandung kotoran dan gabah hampa cukup tinggi (Tabel 1).

Walaupun tidak terlalu berbeda, nilai susut gabah yang dikeringkan dengan *box dryer* (4,92%) mempunyai nilai lebih rendah dibandingkan dengan cara penjemuran sinar matahari (5,99%). Kondisi cara pengeringan yang berbeda pada musim kemarau memberikan hasil gabah kering giling yang hampir sama kualitasnya. Menurut Damardjati *et al.*, (1981), rendemen beras giling tergantung pada bahan baku gabahnya, varietas, derajat kematangan dan cara penanganan awal, tipe dan konfigurasi mesin penggiling.

Tabel 1. Susut pengeringan gabah dengan pengeringan *box dryer* pada berbagai jarak dari tungku

Posisi dari tungku	Berat awal (kg)	Berat akhir (kg)	K.A. awal (%)	K.A. akhir (%)	Susut pengeringan (%)
Dekat	650	557	21,7	15,3	7,30
Tengah	810	695	20,9	14,6	7,36
Jauh	661	567	21,4	14,5	6,69
Rata-rata					7,11

Tabel 2. Pengamatan pengeringan gabah dengan cara penjemuran

Ulangan ke-	Berat gabah sebelum penjemuran (kg)	Berat gabah setelah penjemuran (kg)	Kadar air gabah sebelum penjemuran (%)	Kadar air setelah penjemuran (%)	Susut Pengeringan (%)
1	291	255	19,24	10,9	3,32
2	96	87	19,17	12,6	3,09
3	236	212	19,17	12,8	2,01
Rata-rata					2,81

Tabel 3. Susut penggilingan pada RMU 1

Metode Penjemuran	k.a		Berat gabah (kg)	Berat beras (kg)	Rendemen giling (%)		Susut (%)
	gabah (%)	beras (%)			Lapang	laboratorium	
Jemur 1	14,23	14,2	54,5	33,4	61,31	69,52	8,21
Jemur 2	15,52	15,46	62	36,6	59,07	68,31	9,24
Jemur 3	14,4	13,42	42	27,2	65,50	69,89	4,38
Rata-rata					61,6	69,24	7,27
B. dryer 1	15,02	14,2	56	34	61,30	67,26	5,96
B. dryer 2	14,54	14,36	59	38,4	65,22	68,98	3,75
B. dryer 3	14,98	13,4	55	35,6	65,93	68,48	2,55
Rata-rata					63,5	68,24	4,08

Tabel 4. Susut penggilingan pada RMU 2

Metode Penjemuran	k.a		Berat gabah (kg)	Berat beras (kg)	Rendemen giling (%)		Susut (%)
	gabah (%)	beras (%)			Lapang	laboratorium	
Jemur 1	14.62	13.4	57	36.2	64.42	69,52	5.10
Jemur 2	14.74	13.62	55	34.4	63.37	68,31	4.95
Jemur 3	13.68	12.8	39.6	25.8	65.82	69,89	4.07
Rata-rata	14.35				63,7	69,24	4,71
B. dryer 1	15.4	14.28	58	35.6	62.19	67,26	5.07
B. dryer 2	14.3	13.12	52.8	33.2	63.74	68,98	5.23
B. dryer 3	14.92	13.7	51.8	31.4	61.49	68,48	7.00
Rata-rata	14.87				61.63	68,24	5,76

Tabel 5. Angka susut penggilingan pada RMU 1 dan RMU 2

RMU	Susut penggilingan (%)		Rata-rata
	Pengeringan dengan sinar matahari	Pengeringan dengan box dryer	
RMU 1	7,27	4,08	5,8
RMU 2	4,71	5,76	5,24
Rata-rata	5,99	4,99	

## PEMBAHASAN

### Pengeringan

Hasil yang didapat menunjukkan susut pengeringan pada perlakuan penjemuran (2,81%) lebih rendah daripada perlakuan pengeringan dengan menggunakan mesin pengering (7,11%). Kondisi ini berbeda dari hasil penelitian Sutrisno *et al.* (2006) yang melaporkan kehilangan hasil pada proses pengeringan gabah dengan mesin *box dryer* adalah kurang dari 1%. Susut pengeringan dengan *box dryer* dapat terjadi karena ada gabah yang tercecer selama muat (*loading*) dan bongkar (*unloading*) gabah ke dalam bak pengering.

Apabila dibandingkan dengan nilai susut pengeringan pada agroekosistem lahan sawah irigasi dan tadah hujan yaitu berturut-turut 0,98 dan 1,05% (Nugraha *et al.* 2007), ternyata masih lebih tinggi.

Selanjutnya menurut Nugraha *et al.* (2007) melaporkan kehilangan hasil penjemuran di lahan pasang surut sebesar 1,52% dan menurut Sutrisno *et al.* (2006) kehilangan hasil akibat penjemuran mencapai 1,5-2,2%.

Pengeringan dengan sinar matahari apabila dilakukan sesuai dengan prosedur anjuran (SOP) dan pada kondisi cuaca yang cerah akan mendapatkan hasil gabah kering giling yang baik. Menurut Rohkani (2007) pengeringan alami memanfaatkan sinar matahari mempunyai beberapa keunggulan antara lain: (1) Kualitas gabah relatif lebih baik karena adanya karakteristik sinar infra merah yang berperan dominan dalam pengeringan gabah, (2) Biaya pengeringan relatif lebih murah, dan (3) Cara pengeringannya yang lebih mudah/praktis.

Pada pengeringan dengan sinar matahari, energi dari sinar matahari digunakan sebagai sumber tunggal untuk kebutuhan panas pengeringan atau sebagai energi suplemen. Prosedur pengeringan dapat melibatkan udara panas yang melewati bahan atau secara langsung mengeringkan bahan dengan radiasi sinar matahari atau kedua cara tersebut (Ekechukwu & Norton 1999). Jadi, pada pengeringan gabah pada sinar terjadi dua macam proses secara bersamaan, yaitu, (1) proses pengeringan secara konduksi dimana terjadi proses pemanasan pada permukaan bahan atau gabah yang kontak langsung dengan sinar matahari, dan (2) secara bersamaan terjadi proses pengeringan di dalam gabah oleh radiasi yang dapat menembus ke dalam.

Kondisi ini akan berbeda apabila panen dilakukan pada saat musim hujan, dimana jumlah gabah yang melimpah tidak sebanding dengan fasilitas pengeringan yang dimiliki petani (lantai atau terpal jemur), selain itu kondisi cuaca yang tidak mendukung (hujan atau mendung) menyebabkan terjadi penundaan proses penjemuran. Menurut Rohkani (2007) penundaan penjemuran akan menyebabkan turunnya mutu gabah dan beras giling yang dicirikan adanya butir kuning dan gabah yang berkecambah.

Hasil penelitian Purwadaria *et al.* (1994) menunjukkan penundaan pengeringan gabah kering panen (GKP) dengan kadar air > 25 % di musim hujan akan meningkatkan kandungan butir kuning menjadi 0,21%; 1,21% dan 3,38%, apabila terjadi penundaan pengeringan berturut-turut 1, 3 dan 5 hari.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dari proses pemanenan, pengeringan dan perontokan merupakan salah satu masalah utama yang dihadapi petani padi, karena kedua tahapan pascapanen padi tersebut terjadi kehilangan hasil yang tinggi. Kehilangan hasil pada pengeringan dengan cara penjemuran dengan sinar dengan cara penjemuran pada sinar matahari (61,6%). Berbeda pada RMU 2 rendemen giling pada gabah yang dikeringkan dengan menggunakan *box dryer* (61,3%) rata-rata tinggi dibandingkan dengan cara penjemuran pada sinar matahari (63,7%). Kondisi ini serupa untuk susut penggilingan pada 2 (dua) *Rice Milling Unit* (RMU) menunjukkan bahwa susut giling pada gabah yang dikeringkan dengan menggunakan *box dryer* (4,99%) rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan cara penjemuran pada sinar matahari (5,99%).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada dosen pengampu, Prof. Dr. Siti Herlinda, M.Si. yang telah memberikan pedoman sebagaimana selesainya ulasan artikel ini, serta teman-teman biologi lingkungan yang memotivasi untuk menyelesaikan makalah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baharsyah S. 1992. Pidato Pengarahan Menteri Pertanian pada Pembukaan Simposium Penelitian Tanaman Pangan III. *Dalam* M. Syam, Hermanto, M. Karim, dan Sunihardi (Ed.). *Kinerja Penelitian Tanaman Pangan*, Buku 1. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- BPS (Biro Pusat Statistik). 1988. *Survei Susut Pascapanen Padi Musim Tanam 1986/1987*. Kerja sama Biro Pusat Statistik, Ditjen Pertanian Tanaman Pangan, Badan Pengendali Bimas, Badan Urusan Logistik, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Institut Pertanian Bogor, dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Biro Pusat Statistik. 1996. *Survei Susut Pascapanen MT 1994/1995 dan MT 1995*. Kerjasama BPS, Ditjen Tanaman Pangan, Badan Pengendali Bimas, Bulog,
- Gofar, N. dan Marsi. 2013. *Pertumbuhan dan hasil padi gogo pada Ultisol yang dipupuk dengan kompos diperkaya pupuk hayati*. Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang Ilmu-ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat tahun 2013 di Pontianak, 19-20 Maret 2013.
- Gofar, N., H. Widjanti, dan NLPS. Ratmini. 2013. *Pengembangan Teknologi Pupuk Mikroba Multiguna untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Rawa Lebak*. Laporan kemajuan tengah tahun penelitian SINas Kemenristek, PUR-PLSO, Palembang.
- Hasbi. 2012. *Perbaikan Teknologi Pascapanen Padi di Lahan Suboptimal* 1(2) : 186-196.
- Lakitan B & Gofar N. 2013. *Kebijakan inovasi teknologi untuk pengelolaan lahan suboptimal berkelanjutan*. UNSRI. Dipresentasikan pada Seminar Nasional Lahan Suboptimal, Palembang, 20-21 September 2013.
- Lakitan, B. 2013. *Connecting all the dots: Identifying the "Actor Level" challenges in establishing effective innovation system in Indonesia*. *Technology in Society* 35: 41-54.
- Lakitan, B., D. Hidayat, and S. Herlinda. 2012. *Scientific productivity and the collaboration intensity of Indonesian universities and public R&D institutions: Are there dependencies on collaborative R&D with foreign institutions?* *Technology in Society* 34: 227-238.



- Nugraha S, Thahir R, Sudaryono. 2007. Keragaan kehilangan hasil pascapanen padi pada 3 (tiga) agroekosistem. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* Vol. (3) Hal .42-49.
- Raharjo. Budi. 2012. Kajian Kehilangan Hasil Pada Pengeringan dan Penggilingan Padi di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. ISSN2252-6188 Vol. 1, No.1: 72-82, April 2012.
- Setyono A, Thahir R, Soeharmadi, Nugraha S. 1990a. Evaluasi Sistem Pemanenan Padi. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukamandi.
- Setyono, Soeharmadi A, Setiawati J, Sudaryono. 1990b. Perkembangan penelitian penanganan pascapanen. Risalah Simposium II Penelitian Tanaman Pangan, Ciloto, 21-23 Maret 1988. Buku 2. Pusat Penelitian Tanaman Pangan, Bogor.p 225 465-486.
- Setyono A, Suismono, Jumali, Sutrisno. 2006. Studi penerapan teknik penggilingan unggul mutu untuk produksi beras bersertifikat. *Dalam Inovasi Teknologi Padi Menuju Swasembada Beras Berkelanjutan*, Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. 633-646.
- Setyono A, Nugraha S, Sutrisno. 2008. Prinsip penanganan pascapanen padi. hlm. 439-461. *Dalam Inovasi Teknologi dan Ketahanan Pangan*. Buku I. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi.
- Setyono A. 2010. Perbaikan teknologi pascapanen dalam upaya menekan kehilangan hasil padi. *Jurnal Pengembangan inovasi pertanian*.3(3):212-226
- Sutrisno DR, Achmad, Jumali, Setyono A. 2006. Pengaruh kapasitas kerja terhadap efisiensi pengeringan gabah menggunakan box dryer bahan bakar sekam. Prosiding Seminar Nasional Mekanisasi Pertanian. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Bogor, Asosiasi Perusahaan Alat dan Mesin Pertanian Indonesia. Hlm 331-341.