

Kesan Suhu Pengeringan dan Darjah Pengilangan Terhadap Kandungan 2-Acetyl-1 Pyrroline (2-AP) di dalam Beras Wangi

Hanisa Hosni^{a*}, Razali Mirad^b, Rosalizan Md. Saleh^a, Wahid Said^d, Asfaliza Ramli^c, Engku Hasmah Engku Abdullah^a, Noor Amin Ramli^a

^aPusat Penyelidikan Padi dan Tanaman Industri, MARDI, Serdang, Selangor, Malaysia

^bPusat Penyelidikan Sumber Strategik, MARDI, Serdang, Selangor, Malaysia

^cPusat Penyelidikan Padi dan Tanaman Industri, MARDI, Seberang Perai, Pulau Pinang, Malaysia

^dPengurusan Stesen, MARDI Cameron Highlands, Pahang, Malaysia

*Corresponding author: hanisa@mardi.gov.my

Article history

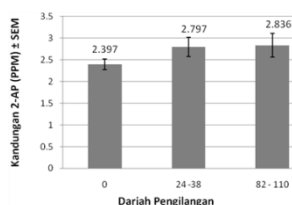
Received :28 July 2014

Received in revised form :

11 September 2014

Accepted :16 September 2014

Graphical abstract



Abstract

Investigations on the main compound of aroma rice, which is 2-Acetyl-1-pyrroline (2-AP), treated under different drying temperatures and milling degree was carried out. The results showed that the 2-AP was higher when paddy dried at 45°C, compared to 40°C and 50°C. The compound was extracted and absorbed using Solid Phase-Micro Extraction (SPME) fiber and analysed with gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). Milling degree is determined by percent of bran removal. High bran removal means higher milling degree. The finding showed that the 2-AP was higher in rice with higher percent bran removal.

Keywords: Drying; milling degree; 2-Acetyl-1-pyrroline; aroma rice; bran removal

Abstrak

Penilaian ke atas sebatian aktif bagi beras wangi iaitu 2-Acetyl-1-pyrroline (2-AP) dengan ujikaji suhu pengeringan dan darjah pengilangan berbeza telah dijalankan. Berdasarkan kajian, didapati kandungan 2-AP lebih tinggi apabila padi dikeringkan pada suhu 45°C, berbanding pada suhu 40°C dan 50°C. Sebatian 2-AP telah diekstrak dan diserapkan dengan menggunakan fiber Solid Phase-Micro Extraction (SPME) dan dianalisis menggunakan kromatografi gas-spektrometer jisim (GC-MS). Darjah pengilangan beras diukur dengan peratus kehilangan bran. Peratus pengasingan bran yang tinggi bermaksud bacaan darjah pengilangan yang tinggi. Keputusan kajian darjah pengilangan pula menunjukkan kandungan 2-AP lebih tinggi di dalam beras yang mempunyai peratus kehilangan bran yang tinggi.

Kata kunci: Pengeringan; darjah pengilangan; 2-Acetyl-1-pyrroline; beras beraroma; kehilangan bran

© 2014 Penerbit UTM Press. All rights reserved.

1.0 PENGENALAN

Beras adalah makanan ruji sebahagian besar penduduk dunia. Ia juga dikenali sebagai makanan jaminan keselamatan sesebuah negara. Selalunya, beras biasa dijadikan sebagai makanan jaminan keselamatan negara. Namun begitu, tren semasa menunjukkan pengguna mula memilih beras berkualiti tinggi, sama ada untuk kesihatan; tinggi kandungan vitamin seperti beras 'parboiled' dan mempunyai aktiviti antioksidan seperti beras perang ataupun yang beraroma. Beras wangi semakin popular dan mendapat tempat di dalam pasaran tempatan, mahupun antarabangsa. Oleh kerana sifatnya yang berbau wangi dan mempunyai rasa lebih sedap berbanding beras biasa, permintaan ke atasnya adalah tinggi dan masyarakat juga sanggup membeli dengan harga yang lebih tinggi.

Sebatian utama yang memberi aroma kepada beras wangi adalah 2-Acetyl-1-pyrroline (2-AP) Ia memberi bau seperti

pandan dan kadangkala bau 'pop-corn'. (Buttery dan Ling 1982). Dalam satu kajian sensori, bau wangi ini adalah berkadar langsung dengan tahap kandungan 2-AP di dalam beras wangi (Ishitani dan Fushimi 1994). Laporan daripada Yoshinashi (2002) pula menyatakan 2-AP ini tidak terbentuk sama ada semasa memasak nasi atau semasa proses lepas tuai varieti padi wangi, sebaliknya, ia terbentuk di bahagian arial pokok padi semasa pertumbuhan di sawah. Sebatian ini amat rendah kekekatannya dan sangat mudah meruap melalui serapan keluar daripada beras. Oleh itu, kajian bagi menentukan suhu pengeringan dan darjah pengilangan yang sesuai mesti dilaksanakan bagi memastikan kehilangan 2-AP dapat diminimalkan.

Semasa proses pengeringan berlaku, kadar air yang terbebas daripada padi bergantung kepada suhu pengeringan. Kadar pengeringan ini boleh dipercepatkan dengan meningkatkan suhu pengeringan, dan dengan ini menjimatkan

tenaga dan kos operasi. Walau bagaimanapun, suhu yang tinggi semasa pengeringan mungkin akan menyebabkan kerosakan fizikal pada padi dan menjejaskan kualiti kimia seperti kehilangan sebatian aroma beras (Jittanit *et al.*, 2010). Selain daripada itu, darjah pengilangan turut mempengaruhi kualiti fizikal dan kimia beras. Darjah pengilangan bermaksud pengasingan (membuang) bran semasa proses pemutihan beras (*polish*). Kadar kehilangan bran direkodkan dengan bacaan darjah pengilangan menggunakan Meter Pengilangan (Satake, Jepun). Secara amnya, beras yang mempunyai bacaan darjah pengilangan yang tinggi menunjukkan kualiti beras putih yang baik tetapi mengandungi kandungan nilai pemakanan dan peratus beras hancur yang tinggi (Lalita *et al.*, 2010). Oleh itu, kajian untuk menentukan darjah pengilangan adalah penting bagi mencapai keseimbangan antara peratus beras hancur yang rendah dengan nilai pemakanan yang tinggi serta pengekal sebatian wangi yang optimum.

2.0 BAHAN DAN KAEDAH

Sampel padi yang digunakan dalam kajian adalah beras wangi MRQ 76 daripada plot penyelidikan padi, MARDI Seberang Perai, Pulau Pinang. Padi yang dituai pada kelembapan 25% telah dikeringkan dengan pengering konveksi udara panas (hot air convection dryer) (Memmert, Germany) pada suhu berbeza iaitu 40°C, 45°C dan 50°C. Pengeringan dihentikan apabila kandungan kelembapan padi mencapai 13–14%. Kandungan kelembapan akhir dan masa yang diperlukan untuk setiap suhu pengeringan direkodkan.

Padi yang dikeringkan kemudiannya dibuang kulit (dehusk) dan diputihkan (*polish*) (Satake, Japan). *Polish* adalah proses membuang (mengasing) bran. Jumlah pengasingan bran direkodkan sebagai bacaan darjah pengilangan dengan menggunakan Meter Pengilangan. Kualiti fizikal beras iaitu peratus pulangan pemutihan, beras hancur dan keputihan direkodkan bagi setiap darjah pengilangan yang dijalankan.

Sampel beras pada suhu pengeringan dan darjah pengilangan berbeza kemudiannya dinilai kualiti kimianya iaitu kandungan sebatian wangi 2-AP. Pengekstrakan dan penyerapan 2-AP telah dijalankan dengan menggunakan fiber Solid Phase Micro-Extraction (SPME). Fiber tersebut akan dipacak ke dalam kolum DB-5 dan analisis puncak 2-AP menggunakan gas-kromatografi spektrometri-jisim (GC-MS) (Shimadzu, Japan). Kandungan 2-AP di dalam beras wangi dikira berdasarkan lengkung piawai kandungan standard 2-AP (Chemstep, Perancis).

3.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

3.1 Kajian Pengeringan

Masa pengeringan yang lebih lama diperlukan apabila pengeringan dijalankan pada suhu yang rendah. Tempoh pengeringan padi pada suhu 40°C, 45°C dan 50°C sehingga kandungan kelembapan padi mencapai 13-14% adalah 10 jam, 8 jam dan 7 jam secara turutan.

Keputusan analisis fizikal padi iaitu peratus pulangan kisar dan beras hancur adalah seperti di dalam Jadual 1.

Jadual 1 Analisis fizikal pada suhu pengeringan berbeza

Suhu Pengeringan	Pulangan Kisar (%)	Beras Hancur (%)
40°C	77.84a	14.56c
45°C	76.77b	21.23b
50°C	76.94b	25.18a

Keputusan kajian menunjukkan suhu pengeringan yang tinggi menyebabkan pulangan kisar yang rendah dan beras hancur yang lebih tinggi berbanding pengeringan pada suhu yang rendah. Penemuan kajian ini disokong oleh laporan oleh Jittanit *et al.*, 2010, menyatakan suhu pengeringan yang tinggi menyebabkan beras mudah patah (hancur).

3.2 Kajian Darjah Pengilangan

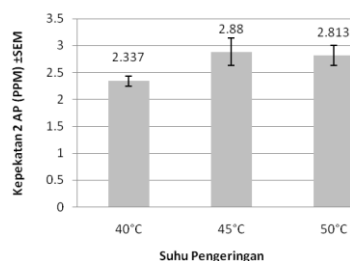
Berdasarkan analisis darjah pengilangan yang berbeza iaitu pada peratus pengasingan bran 0% (tiada *polish* dilakukan), 4-5% dan 10-11%, peratus pulangan pemutihan, beras hancur dan keputihan direkodkan sebagaimana Jadual 2. Keputusan menunjukkan peratus pulangan pemutihan, beras hancur dan keputihan berkadar langsung secara signifikan dengan darjah pengilangan. Beras yang brannya dibuang lebih banyak atau darjah pengilangan lebih tinggi, akan menyebabkan beras menipis dan mudah patah, tetapi memberikan warna putih yang lebih terang.

Jadual 2 Analisis fizikal pada darjah pengilangan berbeza

Darjah Pengilangan	Pulangan Pemutihan (%)	Beras hancur (%)	Keputihan
0	73.42a	19.44c	22.89c
24 - 38	70.227b	26.52b	27.00b
82 - 110	64.44c	33.16a	41.39a

3.3 Kandungan 2-Acetyl-1-pyrroline (2-AP)

Hasil analisis menggunakan GC-MS menunjukkan kandungan sebatian 2-AP adalah lebih tinggi di dalam beras wangi yang dikeringkan pada suhu 45°C, diikuti suhu 40°C dan 50°C (Rajah 1).

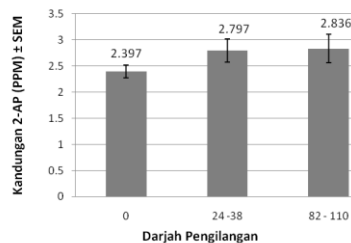


Rajah 1 Kandungan 2-AP pada suhu pengeringan berbeza

Berdasarkan keputusan tersebut, suhu pengeringan yang disyorkan adalah di antara 40–45°C. Walaupun kandungan 2-AP lebih tinggi pada suhu 50°C, pengesyoran suhu pengeringan tidak boleh dibuat pada 45–50°C kerana pada suhu 50°C, peratus beras hancur meningkat, sekaligus menyebabkan pulangan pemutihan yang rendah. Suhu pengeringan yang optimum amat penting dalam operasi pengeringan berskala besar di mana suhu

yang dipilih perlulah mengambil kira keseimbangan antara kos operasi, peratus beras hancur dan juga pengekalan sebatian 2-AP. Suhu pengeringan yang disyorkan ini juga bersamaan dengan suhu yang disyorkan oleh Penyelidik International Rice Research Institute (IRRI), Philipines untuk pengeringan beras wangi. Dalam satu kajian lain oleh Mary and Arnold (2012), melalui analisis sensori, tiada perbezaan signifikan pada aroma wangi beras yang dikeringkan pada suhu pengeringan berbeza (35°C, 45°C dan 55°C).

Dalam kajian kesan darjah pengilangan beras, kandungan 2-AP lebih tinggi dikesan di dalam beras yang mempunyai darjah pengilangan yang tinggi (82-110) berbanding beras yang masih mengandungi bran (Rajah 2). Hasil kajian ini selari dengan penemuan Mary and Arnold (2012) melalui ujikaji sensori yang menyatakan aroma wangi adalah lebih kuat dalam sampel beras yang kehilangan bran lebih tinggi (*well-milled*).



Rajah 2 Kandungan 2-AP pada darjah pengilangan berbeza

4.0 KESIMPULAN

Pengekalan kualiti fizikal dan kimia beras amat penting bagi meningkatkan hasil pulangan atau keuntungan, terutama sekali bagi beras berkualiti (mempunyai aroma). Bau wangi beras adalah ciri kualiti penting yang perlu dikekalkan kerana ia memberikan harga yang berbeza di pasaran. Suhu pengeringan dan darjah pengilangan memberi kesan yang besar semasa proses pengilangan padi. Keseimbangan antara kos operasi, kehilangan bau wangi dan dapatan beras hancur adalah bergantung kepada suhu pengeringan dan darjah pengilangan yang betul. Suhu pengeringan yang rendah didapati boleh

mekekalkan kandungan 2-AP dan mengurangkan peratus beras hancur, namun dijangkakan kos operasi akan meningkat kerana padi mengambil masa yang lebih lama untuk kering. Oleh itu, dicadangkan kajian dilaksanakan terhadap penggunaan alat pengering alternatif yang dapat menjimatkan tenaga boleh dilaksanakan pada masa akan datang agar kos operasi dan pengilangan beras dapat diminimakan.

Penghargaan

Terima kasih kepada Ketua Projek Pembangunan 141 (Nombor Vot: 2100300141) di atas pembiayaan penyelidikan ini di bawah sub-projek Pengendalian Lepas Tuai Padi. Terima kasih juga kepada staf terlibat iaitu Mohd Adib Mohd Noh, Siti Salwah Baba, Abdul Ghani Osman dan Madihah Che Mansor.

Rujukan

- [1] Buttery, R. G., and Ling, L. C. 1982. 2-Acetyl-1-pyrroline: An Important Aroma Component of Cooked Rice. *Chem Ind (Lond)*. 1982: 958–9.
- [2] Ishitani, K., and Fushimi, C. 1994. Influence of pre- and post-harvest Conditions on 2-acetyl-1-pyrroline Concentration in Aromatic Rice. *The Koryo*. 183: 73–80.
- [3] Lalita, P., Anuchita, M., Natcha, D., and Angkana, N. 2010. Influence of Degree of Milling on Chemical Compositions and Physicochemical Properties of Jasmine Rice. 2010 International Conference on Biology, Environment and Chemistry. IPCBEE vol.1 (2011) © (2011) IACSIT Press, Singapore. 83–86.
- [4] Mary, A. U. B., and Arnold, R. E. 2012. Aroma Loss in Rice as Affected by Various Conditions during Postharvest Operations. *The Philippine Agricultural Scientist*. 95: 3.
- [5] Weerachet, J., Natthiga, S., and Apinya, C. 2010. Industrial Paddy Drying and Energy Saving Options. *Journal of Stored Products Research*. 46: 209–213.
- [6] Yoshihashi T. 2002. Quantitative Analysis of 2-acetyl-1-pyrroline of an Aromatic rice by Stable Isotope Dilution Method and Model Studies on Its Formation During Cooking. *J Food Sci*. 67(2): 619–22.
- [7] Yoshihashi, T., Nguyen, T. T. H., Vipa, S., Patcharee, T., and Warunee, V. 2004. Effect of Storage Conditions on 2-Acetyl-1-pyrroline Content in Aromatic Rice Variety, Khao Dawk Mali 105. *Sensory & Nutritive Qualities*. 1–4.