

Effect of Extraction Parameters (Raw Material Particle Size, Volume of Solvent, and Time) on the Process Yield of Rice Bran Oil

Pengaruh parameter ekstraksi (ukuran partikel material, volume solven dan waktu) terhadap hasil yield minyak dedak padi

Abdul Haris Mulyadi*, Esti Setianingsih, Yeti Rusmiati Hasanah

Program Studi Teknik Kimia,
Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto,
Purwokerto, Indonesia, 53182

*Email: harismulyadi@yahoo.com

ABSTRACT

Article Info

Submit:
15 February 2022

Revision:
1 March 2022

Accepted:
6 March 2022

First Online:
25 March 2022

Rice bran oil or rice bran oil is an oil extracted from rice bran. Bran is a by-product of rice milling which has only been used as animal feed. Rice production based on BPS data in 2020 reaches 54.65 million tons, which will produce bran as much as 10% of the rice milling process. Oil content in rice bran ranges from 17-22% w/w. Rice bran oil can be used as food oil and raw material for making cosmetics. This study aims to determine the effect of raw material particle size, volume of solvent ethanol, extraction time and their interaction on rice bran oil yield. This research is a pure experimental study using an exploratory factorial design method to determine the most influential factor. The low level of rice bran size used is 0.014 mm, while the high level of bran size is 0.085 mm. The low level of ethanol volume is 250 ml and the high level is 400 ml. The extraction time used is 120 minutes for low level and 240 minutes for high level. The results showed that the size of the rice bran is the most influential factor on the yield of rice bran.

Keyword: *Rice Bran Oil, Extraction, Ethanol, Factorial Design*

ABSTRAK

Minyak dedak padi atau *rice bran oil* merupakan minyak hasil ekstraksi dari dedak padi. Dedak merupakan hasil samping penggilingan padi yang selama ini hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Produksi padi berdasarkan data BPS tahun 2020 mencapai 54,65 juta ton, yang akan menghasilkan dedak sebanyak 10% dari proses penggilingan padi. Kadar minyak dalam dedak padi berkisar 17-22% b/b. Minyak dedak padi dapat dimanfaatkan sebagai minyak pangan dan bahan baku pembuatan kosmetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari ukuran dedak padi, volume etanol, waktu ekstraksi dan interaksinya terhadap yield minyak dedak padi. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental murni menggunakan metode desain faktorial yang bersifat eksploratif untuk menentukan faktor yang paling berpengaruh. Level rendah ukuran dedak padi yang digunakan adalah 0,014 mm, sedangkan level tinggi ukuran dedak adalah 0,085 mm. Level rendah volume etanol adalah 250 ml dan level tingginya 400 ml. Waktu ekstraksi yang digunakan level rendah 120 menit dan level tinggi 240 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran dedak padi merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap yield dedak padi.

Kata kunci: Minyak dedak padi, Ekstraksi. Etanol, Design Faktorial.

1. Pendahuluan

Dedak padi dapat dikembangkan sebagai bahan baku dalam pembuatan minyak pangan. Di Indonesia berdasarkan data BPS pada tahun 2020 telah diproduksi padi dengan jumlah total sekitar 54,65 juta ton [1], dan akan menghasilkan hasil samping berupa dedak/ bekatul sekitar 8-10% [2]. Dedak merupakan hasil samping penggilingan padi yang selama ini hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak [3]. Pemanfaatan minyak dedak padi pada dedak akan meningkatkan nilai ekonomi dedak padi itu sendiri. Dedak padi sendiri tidak dapat disimpan terlalu lama. Keadaan ini disebabkan karena ketidakstabilan dedak padi selama penyimpanan. Ketidakstabilan ini disebabkan karena aktifitas enzim. Aktifitas enzim ini dapat menyebabkan kerusakan atau ketengikan. Sehingga lebih baik dimanfaatkan sebagai rice bran oil atau minyak dedak padi [4].

Minyak dedak dapat dikonsumsi dan mengandung vitamin, antioksidan serta nutrisi yang diperlukan tubuh manusia. Minyak dedak juga mengandung antioksidan alami tokoferol, tokotrienol dan orizanol yang bermanfaat melawan radikal bebas dalam tubuh terutama sel kanker, serta membantu menurunkan kolesterol dalam darah, kolesterol liver, serta menghambat menopause [5]. Kadar minyak dalam dedak padi sekitar 17-22% berat dedak. Minyak dedak padi ini biasanya disebut Rice Bran Oil (RBO). RBO dapat meningkatkan rasa dan aroma dari makanan sekaligus mengurangi penyerapan minyak selama menggoreng, memiliki antioksidan yang tinggi dan kandungan baik lainnya [6].

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari ukuran dedak padi, volume ethanol, waktu ekstraksi dan interaksinya terhadap yield minyak dedak padi melalui desain factorial. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental murni menggunakan metode desain faktorial yang bersifat eksploratif untuk menentukan faktor yang paling berpengaruh.

2. Metode Penelitian

2.1 Material

Material yang digunakan pada penelitian ini yaitu, dedak padi, etanol (teknis), NaOH (Merck, pa), indikator pp (Merck, pa), aquades (Bratachem).

2.2 Desain Perancangan Percobaan

2.2.1 Penentuan Desain Factorial

Untuk mendapatkan faktor yang paling berpengaruh pada ekstraksi minyak dedak padi, penelitian dirancang mengikuti desain factorial. Perlakuan disusun sebagai level terkode penelitian yang disajikan pada **Tabel 1**. Sedangkan Untuk mendapatkan desain factorial penelitian dirancang dengan tiga variabel bebas sehingga diperoleh 16 run percobaan yang disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 1. Perlakuan Terkode

Perlakuan	Perlakuan Terkode	
	- 1	1
Ukuran Dedak (mm)	0,014	0,085
Volume Ethanol (ml)	250	400
Waktu Ekstraksi (menit)	120	240

2.2.2 Preparasi dan Stabilisasi Dedak

Dedak yang telah disiapkan, dilakukan tahap screening dengan menggunakan ayakan untuk memisahkan dari kotoran dan partikel lain, serta untuk mensekarkan ukuran dedak menggunakan ayakan ukuran 0,085 mm dan 0,014 mm, kemudian dikemas dalam wadah plastik tertutup.

Dedak yang sudah discreening ditimbang sebanyak 50 gr kemudian distabilisasi menggunakan oven pada suhu 110° C selama 15 menit.

2.2.3 Ekstraksi Minyak Dedak Padi

Dedak padi yang telah distabilisasi kemudian dibungkus menggunakan kertas saring dengan ukuran 15 x 20 cm dan diletakkan ke dalam *soxhlet extractor* untuk di ekstraksi dengan jumlah pelarut etanol dan waktu ekstraksi sesuai dengan run percobaan. Ekstraksi berlangsung pada suhu 68-69 °C.

Tabel 2. Desain Faktorial

No	Ukuran Dedak (X ₁)		Jumlah Pelarut (X ₂)		Waktu Ekstraksi (X ₃)	
	Aktual	Kode	Aktual	Kode	Aktual	Kode
1	0,085	1	250	-1	120	-1
2	0,014	-1	250	-1	120	-1
3	0,085	1	250	-1	240	1
4	0,014	-1	250	-1	240	1
5	0,085	1	400	1	120	-1
6	0,014	-1	400	1	120	-1
7	0,085	1	400	1	240	1
8	0,014	-1	400	1	240	1
9	0,085	1	250	-1	120	-1
10	0,014	-1	250	-1	120	-1
11	0,085	1	250	-1	240	1
12	0,014	-1	250	-1	240	1
13	0,085	1	400	1	120	-1
14	0,014	-1	400	1	120	-1
15	0,085	1	400	1	240	1
16	0,014	-1	400	1	240	1

2.2.4 Distilasi Minyak Dedak Padi

Pemurnian produk minyak dedak padi dilakukan dengan teknik distilasi untuk menghilangkan pelarut yang ada dalam minyak. Proses distilasi menggunakan rangkaian alat vacum evaporator dengan suhu 68-69 °C. Hasil minyak kemudian diukur volume, berat dan densitas minyak. Respon dari tiap tahap penelitian selanjutnya diolah menggunakan software Minitab Release 16.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Pengaruh Variabel

Hasil penelitian yang telah dilakukan yang disajikan pada tabel 3. Pengaruh signifikansi variabel-variabel yang digunakan dapat diobservasi dari hasil pengolahan data penelitian. Analisis statistika untuk signifikansi pengaruh dari kedua variabel yaitu ukuran dedak (X₁), jumlah pelarut (X₂), dan waktu ekstraksi (X₃), serta interaksinya masing-masing tercantum pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Statistika Minitab 16 untuk RSM

Parameter	Hasil Analisis Statistik		
	Efek	Koefisien	Nilai p*
Konstanta		42,26	0,000
Ukuran Dedak (X ₁)	-35,15	-17,58	0,000
Jumlah Pelarut (X ₂)	17,85	8,92	0,000
Waktu Ekstraksi (X ₃)	20,21	10,10	0,000
X ₁ * X ₂	-9,34	-4,67	0,000
X ₁ * X ₃	7,30	3,65	0,001
X ₂ * X ₃	-7,20	-3,60	0,002
X ₁ * X ₂ * X ₃	16,37	8,18	0,000
R ²	98,57%		

Keterangan : *Faktor signifikansi (p < 0,05)

Tabel 3. Hasil Penelitian

No	Ukuran Dedak (X ₁)		Jumlah Pelarut (X ₂)		Waktu Ekstraksi (X ₃)		Yield (%)
	Aktual	Kode	Aktual	Kode	Aktual	Kode	
1	0,085	1	250	-1	120	-1	27,02
2	0,014	-1	250	-1	120	-1	12,32
3	0,085	1	250	-1	240	1	66,22
4	0,014	-1	250	-1	240	1	30,18
5	0,085	1	400	1	120	-1	77,84
6	0,014	-1	400	1	120	-1	8,74
7	0,085	1	400	1	240	1	64,86
8	0,014	-1	400	1	240	1	51,4
9	0,085	1	250	-1	120	-1	29
10	0,014	-1	250	-1	120	-1	10,2
11	0,085	1	250	-1	240	1	62,74
12	0,014	-1	250	-1	240	1	29,02
13	0,085	1	400	1	120	-1	79,68
14	0,014	-1	400	1	120	-1	12,46
15	0,085	1	400	1	240	1	71,34
16	0,014	-1	400	1	240	1	43,16

Selanjutnya, model persamaan yang dapat menunjukkan hubungan variabel ekstraksi dan interaksinya terhadap persen yield minyak dedak padi diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$Y = 42,26 - 17,58X_1 + 8,92X_2 + 10,10X_3 - 4,67X_1X_2 + 3,65X_1X_3 - 3,60X_2X_3 + 8,18X_1X_2X_3 \quad \dots(1)$$

Dengan menggunakan grafik dari hasil pengolahan data menggunakan minitab 16 dapat diketahui pengaruh dari ukuran dedak, jumlah pelarut dan waktu ekstraksi terhadap yield yang dihasilkan. Pengaruh dari ukuran dedak, jumlah pelarut dan waktu ekstraksi ditampilkan dalam gambar 1, gambar 2, dan gambar 3.

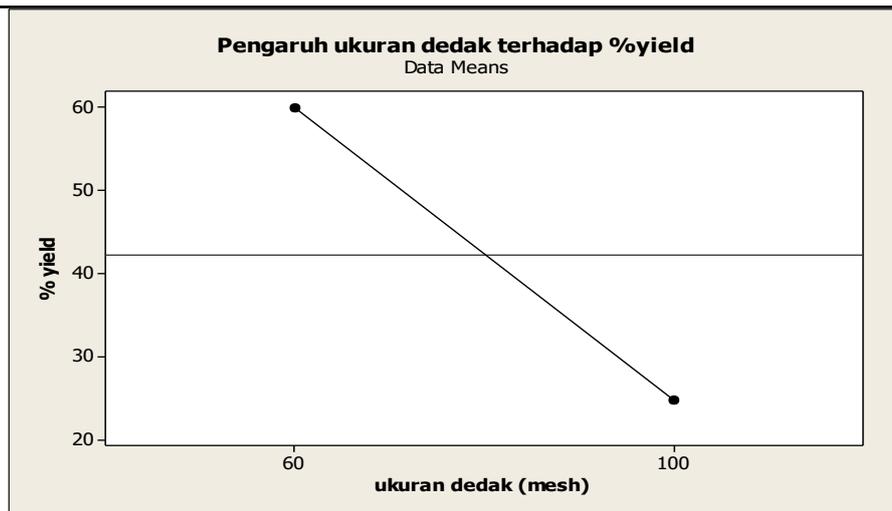
Gambar 1 menunjukkan bahwa yield minyak dedak padi menurun seiring dengan peningkatan ukuran dedak atau semakin kecil ukuran dedak padi maka semakin besar yield yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena semakin kecil ukuran partikel maka permukaan luas kontak antara partikel dan pelarut semakin besar [7]. Batasan level yang terjadi menunjukkan bahwa peningkatan ukuran dedak padi akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap yield.

Gambar 2 menunjukkan bahwa yield minyak dedak padi meningkat seiring dengan

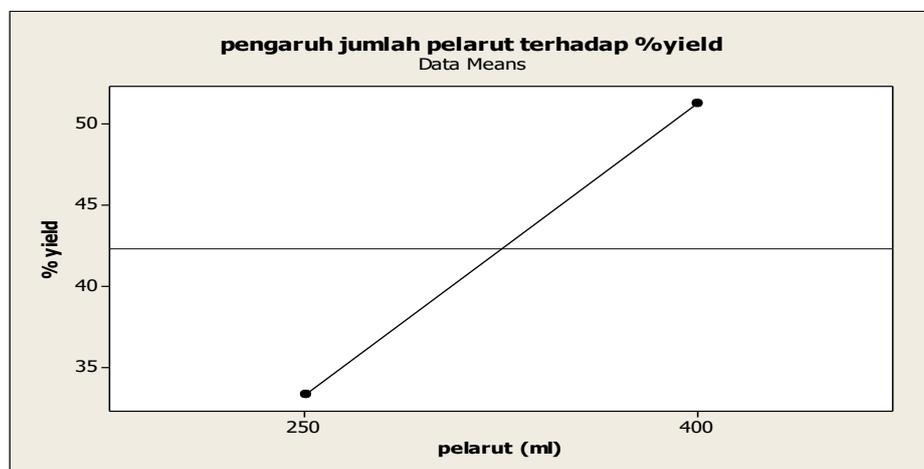
peningkatan jumlah pelarut etanol. Semakin banyak jumlah pelarut yang digunakan maka akan semakin besar kemampuan pelarut untuk mengekstrak minyak yang terkandung dalam dedak akibat dari semakin lamanya waktu kontak yang terjadi antara dedak dengan pelarutnya [8] [9]. Batasan level yang terjadi menunjukkan bahwa peningkatan jumlah pelarut etanol akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap yield.

Gambar 3 menunjukkan bahwa yield minyak dedak padi meningkat seiring dengan peningkatan waktu ekstraksi. Batasan level yang terjadi menunjukkan bahwa peningkatan waktu ekstraksi akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap yield.

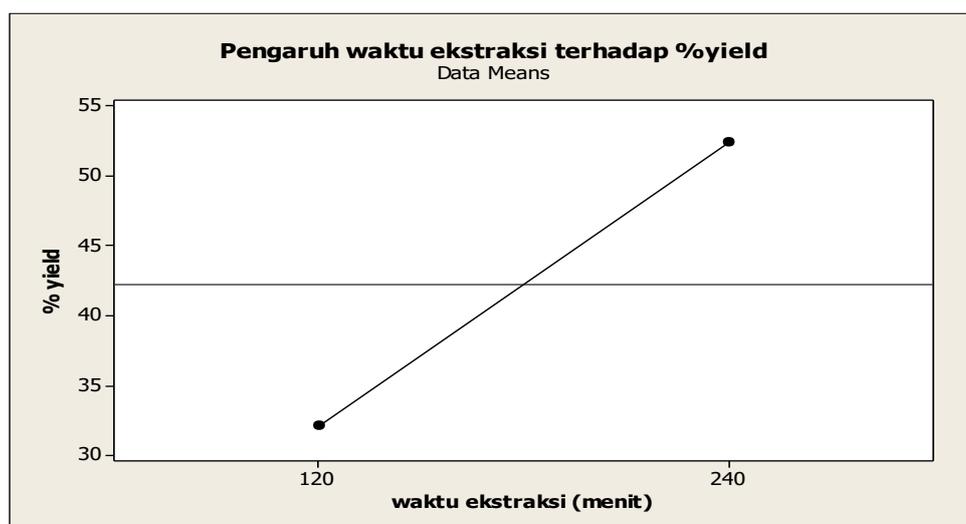
Yield minyak meningkat seiring dengan peningkatan waktu ekstraksi dan besarnya jumlah pelarut karena semakin banyak minyak yang larut dalam pelarut sampai tercapai kondisi kesetimbangan [6][10]. Kesetimbangan proses ekstraksi tercapai melalui dua tahapan yaitu tahap pertama terjadi penetrasi pelarut ke dalam sel dan melarutkan zat terlarut, dan tahapan kedua yaitu terjadinya difusi zat terlarut keluar sel melalui struktur berpori [2].



Gambar 1. Pengaruh Ukuran Dedak terhadap Yield



Gambar 2. Pengaruh Jumlah Pelarut terhadap Yield



Gambar 3. Pengaruh Waktu terhadap Yield

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ekstraksi minyak dedak padi dengan pelarut etanol menggunakan *Factorial Design* dapat disimpulkan bahwa, variabel ekstraksi yang paling berpengaruh pada ekstraksi minyak dedak padi adalah ukuran dedak.

no. 1, pp. 51–55, 2014.

- [10] Tagora Bangkit P.S, Rinaldry Sirait, and Iriany, "Penentuan Kondisi Keseimbangan Unit Leaching Pada Produksi Eugenol Dari Daun Cengkeh," *J. Tek. Kim. USU*, vol. 1, no. 1, pp. 10–14, 2012, doi: 10.32734/jtk.v1i1.1399.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistika, "Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2020 (Angka Tetap)," *Badan Pus. Stat.*, vol. 3, no. 22, pp. 1–20, 2021.
- [2] M. Hadipernata, W. Supartono, and M. A.F. Falah, "Proses Stabilisasi Dedak Padi (*Oryza sativa* L) Menggunakan Radiasi Far Infra RED (FIR) Sebagai Bahan Baku Minyak Pangan," *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. Vol.1 No., no. 4, pp. 103–107, 2012.
- [3] R. G. Islami and F. Arlista, "Studi Literatur Proses Pembuatan Minyak Dedak Padi (Rice Bran Oil) Menggunakan Metode Ekstraksi Padat-Cair," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 7, no. 2, pp. 579–584, 2021, doi: 10.33795/distilat.v7i2.262.
- [4] A. H. Mulyadi, R. Adiningsih, and K. Kunci, "PELARUT ETIL ASETAT MENGGUNAKAN RESPONSE SURFACE METHODOLOGY (RSM)," vol. 22, no. 1, 2021.
- [5] A. W. Satria, P. Febriyanto, Y. L. Listyadevi, and I. Sudarmanto, "Peningkatan Mutu Ekstraksi Minyak Dedak Padi Lampung Melalui Proses Stabilisasi Dedak," *J. Integr. Proses*, vol. 10, no. 2, pp. 62–67, 2021.
- [6] R. Bran, D. Metode, and U. Bath, "Pengaruh Waktu Sentrifugasi Terhadap Kadar α -Oryzanol Hasil Ekstraksi," pp. 1–7, 2019.
- [7] dan H. K. Subriyer Nasir, Fitriyanti, "Jurnal_Rekayasa18.pdf," *Jurnal Rekayasa Sriwijaya*, vol. 18, no. 2. pp. 39–40, 2009.
- [8] F. Mas'ud and P. Pabbenteng, "Rasio Bekatul Padi dengan Pelarut pada Ekstraksi Minyak Bekatul Padi," *INTEK J. Penelit.*, vol. 3, no. 2, p. 82, 2016, doi: 10.31963/intek.v3i2.56.
- [9] Jayanudin, A. Z. Lestari, and F. Nurbayanti, "Pengaruh Suhu dan Rasio Pelarut Ekstraksi terhadap Rendemen dan Viskositas Natrium Alginat dari Rumput Laut Cokelat (*Sargassum* sp)," *J. Integrasi Proses*, vol. 5,