

**OPTIMASI PROSES PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS BUBUK KOPI MENGGUNAKAN AKTIVATOR ZnCl₂****THE OPTIMIZATION PROCESS OF ACTIVATED CARBON PRODUCTION FROM DREGS OF COFFEE GROUNDS BY USING ZnCl₂ ACTIVATOR**Rasdiansyah^{1*}, Darmadi², Muhammad Dani Supardan²**INFO ARTIKEL**Submit: 2 Juli 2014
Perbaikan: 6 Agustus 2014
Diterima: 9 Agustus 2014**Keywords:**ZnCl₂, Respon Surface Method, Box-Behnken, Optimization**ABSTRACT**

Activated carbon can be manufactured from a variety source materials containing element carbon. Dregs of coffee grounds is one of abundant and promising activated carbon raw materials. This study was conducted to assess optimization process of activated carbon production from dregs of coffee grounds by using ZnCl₂ as an activator. The optimization process is performed by using Response Surface Method to optimize factors that affected quality of the activated carbon using Box-Behnken design. The factors used were carbonation temperature (T) with a level of 400°C, 500°C and 600°C; concentration of ZnCl₂ (K) with a level of 30%, 40%, 50%; and mass ratio of ZnCl₂ to activated carbon with level of 2:1, 3:1 and 4:1. A second order regression model of iodine absorption of activated carbon was $Y = 626,2 - 36,5T + 28,6K - 36,5R + 31,2T^2 + 47,1K^2 - 0,5R^2 - 19,0TK + 15,9TR + 101,5KR$. Results of optimization process showed that optimum iodine absorption of 799.659 mg/g was obtained at the following conditions, i.e. carbonation temperature of 400°C, ZnCl₂ concentration of 30% and mass ratio of ZnCl₂ to activated carbon of 2:1.

1. PENDAHULUAN

Daerah Aceh dikenal sebagai "daerah seribu warung kopi (warkop)". Pertumbuhan warung kopi, yang belakangan ini terus meningkat, menyebabkan meningkat pula limbah yang dihasilkan dari hasil penyaringan kopi dari warung-warung kopi tersebut. Limbah tersebut berupa ampas bubuk kopi yang dibuang begitu saja di tempat sampah, padahal ampas bubuk kopi ini dapat dimanfaatkan lebih lanjut sehingga dapat meningkatkan nilai tambah dari bubuk kopi itu sendiri. Salah satu cara untuk mengatasi limbah tersebut adalah dengan mengubahnya menjadi karbon aktif.

Karbon aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan yang mengandung karbon yang dikarbonasi dan diaktivasi secara aktivasi kimia maupun fisika untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. Luas permukaan karbon aktif ini berhubungan dengan struktur pori yang menyebabkan karbon aktif mempunyai sifat sebagai adsorben (Othmer, 1992). Karbonasi merupakan proses pengurangan dalam ruangan tanpa adanya oksigen dan bahan kimia lainnya. Sementara itu, aktivasi adalah perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan sifat, baik fisika atau kimia.

Pemilihan jenis aktivator akan berpengaruh terhadap kualitas karbon aktif. Berbagai aktivator kimia telah digunakan dalam pembuatan karbon aktif, diantaranya adalah ZnCl₂, KOH, dan H₂SO₄ (Sembiring, 2003; Yalcin dan Sevinc, 2000), H₃PO₄

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh - 23111, Indonesia

²Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Darussalam,

Banda Aceh - 23111, Indonesia

*email: rasdian2002@yahoo.com

dan CaCl_2 (Koleangan, 2008) serta Na_2CO_3 (Pambayun, 2013).

Dalam meningkatkan daya guna karbon aktif banyak penelitian yang sudah dilakukan baik untuk meningkatkan daya adsorpsi, pemakaian limbah sebagai bahan baku maupun aplikasi penggunaannya. Beberapa penelitian tentang pemanfaatan ampas kopi menjadi karbon aktif sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Boonamnuayvitaya dkk., (2004) melakukan preparasi karbon aktif dari residu kopi untuk adsorpsi formaldehida menggunakan aktivator ZnCl_2 dengan suhu karbonasi 600°C . Studi preparasi dan karakterisasi karbon aktif dari residu kopi dengan aktivator kimia KOH , NaOH , H_3PO_4 , ZnCl_2 dan H_2SO_4 pada suhu karbonasi 500°C , 600°C dan 700°C telah dilakukan oleh Laowchirasuwan (2009). Sementara itu, Azna (2011) melakukan karakterisasi karbon aktif dari residu kopi menggunakan metode aktivasi kimia dan fisika dengan suhu karbonasi 500°C , 600°C dan 70°C menggunakan aktivator H_3PO_4 .

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan proses optimasi pembuatan karbon aktif dari ampas bubuk kopi yang diaktivasi secara kimia menggunakan aktivator ZnCl_2 dengan variasi konsentrasi aktivator, suhu karbonasi dan rasio berat aktivator dengan karbon aktif menggunakan Respon Surface Methodology (RSM). Optimasi proses ini berguna untuk menentukan kondisi optimum proses agar proses karbonasi dan aktivasi secara kimia yang dilakukan dapat menghasilkan produk karbon aktif dengan daya serap yang optimum.

2. MATERIAL DAN METODE

Bahan baku utama untuk pembuatan arang aktif adalah limbah bubuk kopi (jenis robusta) dari hasil penyaringan kopi yang berasal dari warung kopi sekitar Banda Aceh yang dikumpulkan dalam 24 jam. Bahan lainnya adalah *aquades*, KOH , H_3PO_4 , ZnCl_2 dan HCl , larutan iod 0,1 N, natrium thiosulfat, indikator almilum 1%.

Limbah bubuk kopi dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 10 menit. Selanjutnya dikarbonisasi dalam *muffle furnace* (tanur) pada suhu 400°C , 500°C dan 600°C masing-masing selama 3 jam. Setelah proses karbonisasi selesai, karbon dibiarkan dingin, disimpan dalam desikator dan ditimbang. Kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh dan ditimbang. Setelah itu karbon direndam dalam larutan pengaktif (ZnCl_2) dengan rasio berat 2:1; 3:1 dan 4:1, dengan lama waktu 24 jam. Setelah perendaman karbon aktif dicuci dengan air hangat menggunakan suhu 80°C selama

20 menit, selanjutnya dicuci dengan HCl 0,1 N dengan perbandingan 1:10 selama 20 menit dan kembali dicuci dengan air hangat sampai tidak ada lagi gelembung-gelembung udara. Selanjutnya dikeringkan di dalam oven dengan suhu 105°C dan ditimbang hingga berat konstan. Analisis yang dilakukan adalah daya serap iod dari produk arang aktif yang dihasilkan.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan Box-Behnken, yang terdiri dari tiga variabel respon yaitu suhu karbonasi (T), konsentrasi ZnCl_2 (K) dan rasio berat ZnCl_2 dengan karbon aktif (R) seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2. Pengolahan data menggunakan software Minitab 17 sehingga didapatkan kondisi optimum proses. Model Matematik yang digunakan adalah persamaan regresi orde pertama (Pers. (1)) dan persamaan regresi orde kedua (Pers. (2)) yaitu (Box and Draper, 1987):

$$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \varepsilon \quad (1)$$

$$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_{11}X_1^2 + \beta_{22}X_2^2 + \beta_{12}X_1X_2 + \varepsilon \quad (2)$$

Tabel 1. Kode dan level untuk kombinasi RSM

Faktor	Kode		
	-1	0	+1
	Level		
Temperatur, T ($^\circ\text{C}$)	400	500	600
Konsentrasi ZnCl_2 , K (%)	30	40	50
Rasio berat ZnCl_2 dengan karbon aktif, R	2:1	3:1	4:1

Tabel 2. Desain penelitian Box-Behnken

Run	Temperatur, T ($^\circ\text{C}$)	Konsentrasi ZnCl_2 , K (%)	Rasio berat ZnCl_2 dengan karbon aktif, R (-)
1	400 (-1)	30% (-1)	3:1 (0)
2	400 (-1)	50% (+1)	3:1 (0)
3	600 (+1)	30% (-1)	3:1 (0)
4	600 (+1)	50% (+1)	3:1 (0)
5	400 (-1)	40% (0)	2:1 (-1)
6	400 (-1)	40% (0)	4:1 (+1)
7	600 (+1)	40% (0)	2:1 (-1)
8	600 (+1)	40% (0)	4:1 (+1)
9	500 (0)	30% (-1)	2:1 (-1)
10	500 (0)	30% (-1)	4:1 (+1)
11	500 (0)	50% (+1)	2:1 (-1)
12	500 (0)	50% (+1)	4:1 (+1)
13	500 (0)	40% (0)	3:1 (0)
14	500 (0)	40% (0)	3:1 (0)
15	500 (0)	40% (0)	3:1 (0)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Karbon Aktif dari Ampas Kopi

Salah satu karakteristik karbon aktif yang sangat penting adalah daya serap iod. Daya adsorpsi karbon aktif terhadap iod mempunyai korelasi dengan luas permukaan karbon aktif. Semakin besar daya serap iod maka semakin besar pula luas permukaan karbon aktif.

Tabel 3. memberikan gambaran tentang daya serap iod yang dihasilkan dari karbon aktif ampas bubuk kopi. Dari tabel tersebut terlihat bahwa daya serap iod yang tinggi yang memenuhi standar mutu SNI yaitu minimum 750 mg/gr hanya didapati pada run dengan temperatur 400°C. Selain itu daya serap iod akan menurun dengan meningkatnya temperatur karbonasi. Hal ini dikarenakan makin tinggi temperatur karbonasi maka kadar abu juga akan semakin tinggi. Keberadaan abu tersebut dapat menyumbat pori-pori pada struktur karbon aktif sehingga mengurangi luas permukaannya. Untuk mendapatkan kondisi proses yang optimum maka perlu dilakukan optimasi kondisi proses yang mengombinasikan temperatur, konsentrasi ZnCl₂ dan rasio berat ZnCl₂ dengan karbon aktif.

Tabel 3. Hasil analisis daya serap iod untuk karbon aktif dari ampas bubuk kopi.

Run	T (°C)	K (%)	R (-)	Daya serap iod (mg/g)
1	400 (-1)	30 (-1)	3:1 (0)	774,273
2	400 (-1)	50 (+1)	3:1 (0)	786,966
3	600 (+1)	30 (-1)	3:1 (0)	685,422
4	600 (+1)	50 (+1)	3:1 (0)	533,106
5	400 (-1)	40 (0)	2:1 (-1)	761,580
6	400 (-1)	40 (0)	4:1 (+1)	761,580
7	600 (+1)	40 (0)	2:1 (-1)	507,720
8	600 (+1)	40 (0)	4:1 (+1)	634,650
9	500 (0)	30 (-1)	2:1 (-1)	571,185
10	500 (0)	30 (-1)	4:1 (+1)	685,422
11	500 (0)	50 (+1)	2:1 (-1)	685,422
12	500 (0)	50 (+1)	4:1 (+1)	685,422
13	500 (0)	40 (0)	3:1 (0)	660,036
14	500 (0)	40 (0)	3:1 (0)	634,650
15	500 (0)	40 (0)	3:1 (0)	647,343

B. Analisis Metode Respon Permukaan

Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk mendapatkan komposisi taraf perlakuan yang menghasilkan respon optimum. Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang tepat antara respon dengan parameter bebas sehingga perlu dilakukan pengujian. Langkah pertama yang dilakukan adalah menyusun model orde pertama dengan menggunakan uji varian untuk respon karakteristik karbon aktif yaitu respon daya serap iod. Hasil uji varian (ANOVA) untuk model orde pertama ditunjukkan pada Tabel 4.

Dari uji ANOVA, memperlihatkan semua P-Value yang diperoleh lebih besar dari 0,05, ini artinya tidak ada variabel yang berpengaruh terhadap respon. Sedangkan nilai P-Value untuk lack-of-fit 0,6 diatas nilai 0,05 ini artinya model orde satu cocok, akan tetapi nilai R² sebesar 0,28. Hal ini menunjukkan kecocokan modelnya kurang akurat, sehingga model regresi orde satu dianggap tidak sesuai sehingga analisis dilanjutkan untuk model regresi orde dua.

Tabel 4. Data hasil uji ANOVA untuk model orde pertama

Box-Behnken Design					
Factors:	3	Replicates:	1		
Base runs:	15	Total runs:	15		
Base blocks:	1	Total blocks:	1		
Center points:	3				
Response Surface Regression: Daya Serap Iod (mg/gr) versus T (C); K (%); R					
Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	3	27832	9277	1,41	0,292
Linear	3	27832	9277	1,41	0,292
T (C)	1	10654	10654	1,62	0,229
K (%)	1	6525	6525	0,99	0,341
R	1	10654	10654	1,62	0,229
Error	11	72215	6574		
Lack-of-Fit	9	58597	6511	0,98	0,600
Pure Error	2	13318	6659		
Total	14	100147			
Model Summary					
S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)		
81,0809	27,79%	8,10%	0,00%		

Hasil uji varian (ANOVA) untuk model orde kedua ditunjukkan pada Tabel 5. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua faktor memiliki nilai P-Value lebih besar dari 0,05 dan hanya K.R yang nilainya dibawah 0,05. Dengan kata lain secara keseluruhan model tidak signifikan, sehingga dapat dikatakan bahwa temperatur karbonasi, konsentrasi ZnCl₂ dan rasio berat ZnCl₂ dengan karbon aktif tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan karbon aktif dalam mengadsorpsi Iod. Sedangkan interaksi konsentrasi ZnCl₂ dan rasio berat ZnCl₂ dengan karbon aktif memberikan pengaruh signifikan. Hal ini, mungkin berbeda dengan kajian dari berbagai literatur yang menjelaskan bahwa variabel temperatur dan konsentrasi aktivator memberikan kontribusi yang sangat tinggi terhadap daya serap karbon aktif terutama untuk penyerapan iodin. Namun, jika dilihat dari nilai pengujian lack-of-fit diperoleh nilai P-value 0,884 lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti ketidaksignifikan atau ketidakcocokan ditolak sehingga persamaan orde dua pada model daya serap iod mempunyai kelayakan untuk memprediksi respon pada variabel perlakuan dari parameter suhu, konsentrasi ZnCl₂ dan rasio berat ZnCl₂ dengan konsentrasi untuk karbon aktif yang dihasilkan.

Dari Tabel 5 diperoleh analisis terhadap korelasi antara variabel respon (daya serap iod) dan variabel independen (konsentrasi ZnCl₂ dan rasio berat ZnCl₂ dengan karbon aktif). Persamaan regresi yang diperoleh sebagaimana ditunjukkan pada Pers. (3).

$$Y = 626,2 - 36,5T + 28,6K - 36,5R + 31,2T^2 + 47,1K^2 - 0,5R^2 - 19,0TK + 15,9TR + 101,5 KR \quad (3)$$

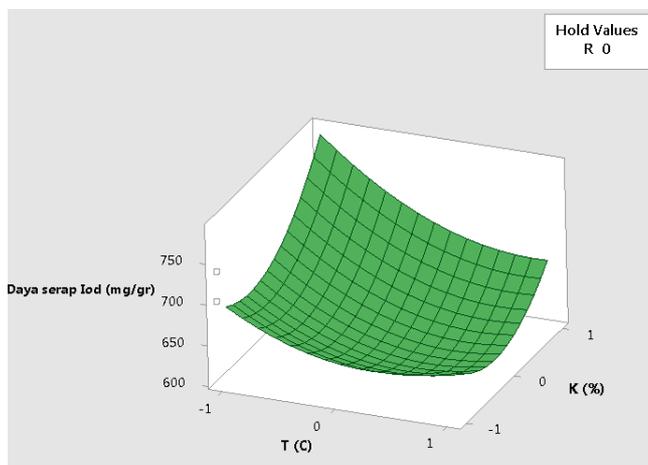
Analisis terhadap model korelasi memberikan nilai korelasi (R²) sebesar 0,8256. Semakin mendekati 1 nilai R² maka akan semakin tinggi kesesuaian suatu model yang dihasilkan terhadap data hasil percobaan. Gambar 1-3 merupakan grafik respon permukaan untuk daya serap iod.

Tabel 5. Data hasil uji ANOVA untuk model orde kedua

Box-Behnken Design						
Factors:	3	Replicates:	1			
Base runs:	15	Total runs:	15			
Base blocks:	1	Total blocks:	1			
Center points:	3					
Response Surface Regression: Daya serap Iod (mg/gr) versus T (C); K (%); R						
Analysis of Variance						
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value	
Model	9	82680	9186,7	2,63	0,150	
Linear	3	27832	9277,4	2,66	0,160	
T (C)	1	10654	10653,5	3,05	0,141	
K (%)	1	6525	6525,0	1,87	0,230	
R	1	10654	10653,5	3,05	0,141	
Square	3	11146	3715,4	1,06	0,443	
T (C)*T (C)	1	3595	3595,1	1,03	0,387	
K (%)*K (%)	1	8181	8180,6	2,34	0,187	
R*R	1	1	1,0	0,00	0,987	
2-Way Interaction	3	43702	14567,2	4,17	0,079	
T (C)*K (%)	1	1450	1450,0	0,42	0,548	
T (C)*R	1	1007	1007,0	0,29	0,614	
K (%)*R	1	41245	41244,7	11,81	0,019	
Error	5	17457	3491,5			
Lack-of-Fit	2	4145	1382,5	0,21	0,884	
Pure Error	2	13319	6659,3			
Total	14	100147				
Model Summary						
S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)			
59,1054	82,56%	51,16%	3,80%			
Coded Coefficients						
Term	Effect	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant		626,2	24,1	18,35	0,000	
T (C)	-73,0	-36,5	20,9	-1,75	0,141	1,00
K (%)	57,1	28,6	20,9	1,37	0,230	1,00
R	-73,0	-36,5	20,9	-1,75	0,141	1,00
T (C)*T (C)	62,4	31,2	30,8	1,01	0,357	1,01
K (%)*K (%)	94,1	47,1	30,8	1,52	0,187	1,01
R*R	-1,1	-0,5	30,8	-0,02	0,987	1,01
T (C)*K (%)	-38,1	-19,0	29,6	-0,64	0,548	1,00
T (C)*R	31,7	15,9	29,6	0,54	0,614	1,00
K (%)*R	203,1	101,5	29,6	3,44	0,019	1,00
Regression Equation in Uncoded Units						
Daya serap Iod (mg/gr) = 626,2 - 36,5 T (C) + 28,6 K (%) - 36,5 R + 31,2 T (C)*T (C) + 47,1 K (%)*K (%) - 0,5 R*R - 19,0 T (C)*K (%) + 15,9 T (C)*R + 101,5 K (%)*R						

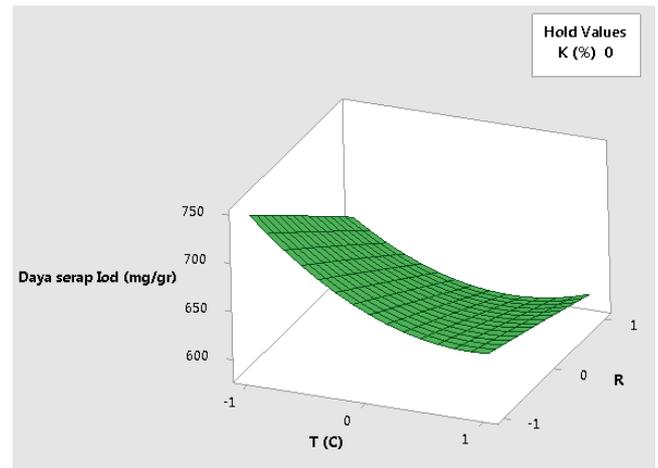
kurang signifikan
signifikan

Gambar 1 menunjukkan hasil optimasi yang dilakukan terhadap variabel temperatur dan konsentrasi $ZnCl_2$ dimana respon yang dihasilkan berbentuk pelana (saddle point) yang menunjukkan bahwa titik stasioner tidak dapat ditentukan dengan menggunakan model persamaan yang diperoleh. Dari grafik respon ini terlihat bahwa interaksi antara temperatur dan konsentrasi $ZnCl_2$ memberikan respon yaitu semakin rendah temperatur karbonasi dan semakin tinggi konsentrasi $ZnCl_2$ memberikan nilai daya serap Iod yang semakin tinggi.



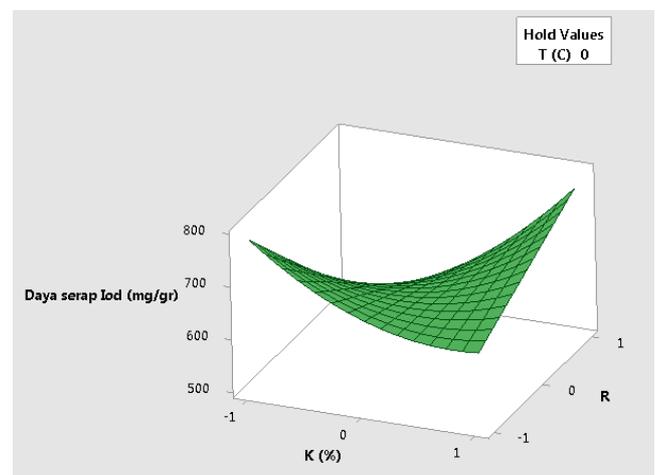
Gambar 1. Grafik respon permukaan untuk optimasi daya serap iod terhadap temperatur karbonasi dan konsentrasi $ZnCl_2$

Respon yang dihasilkan pada Gambar 2 juga berbentuk pelana (saddle point) yang menunjukkan bahwa titik stasioner tidak dapat ditentukan dengan menggunakan model persamaan yang diperoleh. Namun, terlihat adanya pengaruh temperatur dan rasio berat $ZnCl_2$ dengan karbon aktif terhadap daya serap iod. Semakin rendah temperatur karbonasi dan rasio berat $ZnCl_2$ dengan karbon aktif akan memberikan respon daya serap iod yang semakin tinggi.



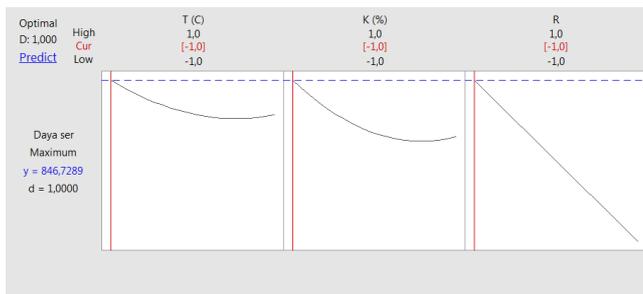
Gambar 2. Grafik respon permukaan untuk optimasi daya serap iod terhadap temperatur karbonasi dan rasio berat $ZnCl_2$ dengan karbon aktif.

Sementara itu, Gambar 3 juga memberikan kecenderungan hasil yang sama dengan Gambar 1 dan 2. Adanya bentuk pelana menunjukkan bahwa titik stasioner tidak dapat ditentukan dengan menggunakan model persamaan yang diperoleh. Namun, persamaan model yang didapat dapat digunakan untuk memprediksi dan menentukan kondisi proses yang optimal.



Gambar 3. Grafik respon permukaan untuk optimasi daya serap iod terhadap konsentrasi $ZnCl_2$ dan rasio berat $ZnCl_2$ dengan karbon aktif

Gambar 4 menunjukkan hasil optimasi kondisi proses pembuatan karbon aktif dari ampas bubuk kopi. Hasil prediksi kondisi optimum proses akan dicapai pada T(-1), K(-1) dan R(-1) yang artinya kondisi optimum proses akan tercapai pada temperatur 400 °C, konsentrasi ZnCl₂ 30% dan rasio berat ZnCl₂ dengan karbon aktif 2:1. Selanjutnya dilakukan pembuatan karbon aktif dengan kondisi optimum hasil prediksi yaitu temperatur 400°C, konsentrasi ZnCl₂ 30% dan rasio berat ZnCl₂ dengan karbon aktif 2:1. Karbon aktif yang dihasilkan kemudian dianalisis daya serap iod dimana daya serap yang dihasilkan yaitu 799,659 mg/gr.



Gambar 4. Grafik optimasi respon

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisis menggunakan metode respon permukaan dapat ditarik kesimpulan bahwa variabel temperatur, konsentrasi ZnCl₂ dan rasio berat ZnCl₂ dengan karbon aktif berpengaruh terhadap daya serap iod meskipun tidak begitu signifikan. Metode respon permukaan dan rancangan Box-behnken dapat digunakan untuk memprediksi dan menentukan kondisi proses yang diinginkan. Dari hasil analisis optimasi proses menggunakan model regresi orde dua diperoleh kondisi optimal: temperatur 400 °C, konsentrasi ZnCl₂ 30% dan rasio berat ZnCl₂ dengan karbon aktif 2:1. Pada kondisi optimum ini daya serap iod yang diperoleh adalah 799,659 mg/gr.

DAFTAR PUSTAKA

- Azna, S. Z., 2011. *Characterization of Activated Carbon Produced from Coffe Residues by Chemical and Physical Activation*. Master Thesis, Chemical Engineering Stocklom. Sweden.
- Boonamnuayvitaya, V., Sae-ung, S., Tanthapanichakoon, W., 2004. Preparation of Activated Carbon from Coffee Residue for The Adsorption of Formaldehyde. Thailand.
- Box, G. E. P. and Draper, N. R., 1987., *Empirical Model Building and Response Surfaces*, New York: John Wiley & Sons.
- Koleangan, H, S. J., 2008. Stabilitas Termal dan Karakter Kovalen Zat Pengaktif Pada Karbon Aktif Limbah Gergajian Kayu Meranti. Jurusan Kimia Fakultas MIPA UNSRAT, Manado.

- Laowchirasuwan, K., 2009. Preparation and Characteristics of Activated Carbons from Coffee Residue by Chemical Activation Method. Thailand.
- Othmer, K. 1992. *Encyclopedia Of Chemical Technology*. 2nd Edition Vol 4, John Willy and Sons.
- Pambayun, S. G., 2013. Pembuatan Karbon Aktif dari Arang Tempurung Kelapa dengan Aktifator ZnCl₂ dan Na₂CO₃ Sebagai Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Fenol dalam Air Limbah. *Jurnal Teknik POMITS*, Vol. 2, No.1 (2013), ISSN: 2337-3539 (2301-9271). Surabaya.
- Sembiring, S. 2003. *Karbon Aktif (Pengenal dan Proses Pembuatannya)*. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik. Universitas sumatra Utara.
- Yalcin, N., V. Sevinc. 2000. Studies of the Surface Area and Porosity of Activated Carbons Prepared from Rice Husks. Sakarya University, Art and Sciences Faculty, Chemistry Department. Serdivan, Skarya. Turkey.