

## KAJIAN PENGARUH VARIASI PELARUT, KECEPATAN PENGADUKAN DAN WAKTU PADA PROSES EKSTRAKSI KALIUM DARI ABU KULIT BUAH SEMANGKA (*CITRULLUS LANATUS*)

Ani Melani, Atikah, Robiah Robiah\*, Nurmei Khasanah

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Palembang

Jln. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Seberang Ulu II, Kec. Plaju,  
Kota Palembang, Sumatera Selatan 30263.

\*Corresponding author: [superrobiah@gmail.com](mailto:superrobiah@gmail.com)

### Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara agraris, dimana penghasilan dari sektor pertanian yang sangat melimpah ruah, sehingga terdapat banyak masalah limbah dari hasil pertanian, salah satunya adalah limbah kulit buah semangka. Indonesia termasuk sepuluh negara terbesar penghasil limbah di dunia, sehingga limbah yang dihasilkan tersebut semakin hari semakin banyak dan mengganggu apabila tidak dimanfaatkan. Pada kulit buah semangka per 100 gram salah satunya mengandung kalium sebanyak 220 mg (Johnson et al, 2013). Kalium ini dapat digunakan sebagai sumber alkali untuk industri sabun, korek api, zat pemutih dan pemurni (Siegel, Richard S, 1940).

Pengambilan kalium dari abu kulit buah semangka dapat dilakukan melalui proses ekstraksi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sukeksi, dkk (2017), pengaruh kecepatan pengadukan dan waktu dalam ekstraksi abu kulit semangka mempengaruhi normalitas, persen rendemen dan kadar kalium. Kondisi kecepatan pengadukan berlangsung pada variasi 200 rpm, 250 rpm, 300 rpm dan 400 rpm, dan variasi waktu ekstraksi adalah 60 menit, 100 menit, 140 menit, 160 menit, dan 180 menit.

Dari penelitian ini menggunakan variasi pelarut air dan methanol, hasil yang tertinggi pada proses ekstraksi kalium dari abu kulit semangka menggunakan kecepatan pengadukan 400 rpm dengan waktu 180 menit dengan hasil konsentrasi kalium sebesar 2,66 N, persen rendemen 75,75% dan kadar kalium 53,5% yang di analisa menggunakan Atomic Absorption Spectroscopy (AAS).

Penelitian ini diharapkan dapat memberi referensi untuk mengupayakan pengembangan pemanfaatan limbah pertanian dalam pengembangan bahan kimia yang berasal dari biomassa.

**Kata Kunci:** kulit buah semangka, air, metanol, ekstraksi, kalium.

### Abstract

Indonesia is an agricultural country, where income from the agricultural sector is very abundant, so there are many waste problems from agricultural products, one of which is watermelon rind waste. Indonesia is one of the ten largest waste-producing countries in the world, so that the waste generated is increasing day by day and is a nuisance if it is not utilized. One of the watermelon rinds per 100 grams contains 220 mg of potassium (Johnson et al, 2013). Potassium can be used as a source of alkali for the soap, match, bleaching and purifying industries (Siegel, Richard S, 1940).

Extraction of potassium from watermelon rind ash can be done through an extraction process. In a study conducted by Sukeksi, et al (2017), the effect of stirring speed and time in extracting watermelon rind ash affects normality, percent yield and potassium levels. Stirring speed conditions took place at variations of 200 rpm, 250 rpm, 300 rpm and 400 rpm, and variations in extraction time were 60 minutes, 100 minutes, 140 minutes, 160 minutes and 180 minutes.

From this study using variations of water and methanol solvents, the highest results were in the process of extracting potassium from watermelon rind ash using a stirring speed of 400 rpm with a time of 180 minutes with a potassium concentration of 2.66 N, percent yield of 75.75% and potassium content of 53.5% which was analyzed using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS).

This research is expected to provide a reference for developing the utilization of agricultural waste in the development of chemicals derived from biomass.

**Keywords:** watermelon rind, water, methanol, extraction, potassium.

## PENDAHULUAN

Limbah yang diperoleh dari sektor pertanian dan industri rumah tangga yang menyebabkan tingginya tingkat populasi limbah di lingkungan serta menjadikan Indonesia termasuk sepuluh negara terbesar penghasil limbah di dunia, limbah pertanian dan industri rumah tangga dapat berbentuk bahan buangan yang tidak terpakai dan bahan sisa dari hasil pengolahan. Proses penghacuran limbah secara alami akan memerlukan waktu yang sangat lambat di lingkungan, sehingga tumpukan limbah tersebut semakin hari akan semakin banyak serta dapat mengganggu dan mencemari lingkungan apabila tidak memanfaatkan limbah tersebut. Selain itu, penghancuran limbah akan menimbulkan biaya seperti pembakaran limbah tersebut. Adapun limbah yang digunakan pada penelitian ini yaitu limbah kulit semangka yang diperoleh dari sektor pertanian.

Semangka memiliki tiga bagian utama dalam buahnya, yaitu daging, biji dan kulit (lapisan kulit dalam dan kulit luar). Dengan perbandingan komposisi berkisar 68% pada bagian daging, 30% bagian kulit dan 2% pada bagian bijinya (Andrianto F., 2016). Kulit buah semangka terdapat kandungan kalium yang lebih banyak daripada daging buahnya. Kandungan kalium pada kulit buah semangka sekitar 220 mg sedangkan pada daging buahnya sekitar 112 mg. Kandungan kalium pada kulit semangka ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber alkali pada proses pembuatan sabun, korek api, zat pemutih, dan pemurni (Siegel & Richard S, 1940). Kandungan zat-zat yang terdapat pada sabun juga bervariasi sesuai dengan sifat dan jenis sabun. Larutan alkali yang biasa digunakan pada sabun keras (sabun padat) adalah Natrium Hidroksida (NaOH) dan alkali yang biasa digunakan pada sabun lunak (sabun cair) adalah Kalium Hidroksida (KOH) (Sukeksi L., dkk, 2017).

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik. Ekstrak kalium dari abu kulit semangka merupakan ekstraksi padat-cair menggunakan pelarut air dan methanol. Pemilihan pelarut dengan menggunakan air dan methanol diharapkan dapat menjadi alternatif yang lebih baik karena penggunaannya lebih aman, lebih murah, dan lebih mudah didapat, selain itu abu kulit buah semangka mudah diekstraksi karena memiliki polaritas yang tinggi dan toksisitasnya yang rendah. Berdasarkan dari uraian diatas, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan limbah abu kulit semangka dengan pelarut air dan metanol sebagai bahan baku untuk memperoleh kalium melalui proses ekstraksi serta diharapkan dengan mengetahui pengaruh variasi pelarut, kecepatan pengadukan dan waktu dalam proses ekstraksi kalium dari abu kulit buah semangka terhadap kadar kalium, normalitas dan persen rendemen yang dihasilkan.

Penelitian ini sebagai media dalam menambah wawasan dan pengetahuan tentang pemanfaatan limbah kulit semangka serta sebagai sumber informasi ilmiah untuk penelitian lebih lanjut agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

Semangka memiliki tiga bagian utama dalam buahnya, yaitu daging, biji, dan kulit (lapisan kulit dalam dan kulit luar). Dengan perbandingan komposisi berkisar 68% pada bagian daging, 30% bagian kulit, dan 2% pada bagian bijinya (Andrianto F., 2016). Kulit buah semangka terdapat kandungan kalium yang lebih banyak daripada daging buahnya. Kandungan kalium pada kulit buah semangka sekitar 220 mg sedangkan pada daging buahnya sekitar 112 mg. Detail komposisi nutrisi buah semangka disajikan pada Tabel 1.

Kandungan kalium pada kulit semangka ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber alkali pada proses pembuatan sabun, korek api, zat pemutih, dan pemurni (Siegel & Richard S, 1940).

Tabel 1. Kandungan Nutrisi pada Daging dan Kulit Buah Semangka per 100 gr

Komponen	Daging	Kulit
Air	90	87,7
Karbohidrat (g)	70	5,6
Protein (g)	0,61	2,5
Lemak (g)	0,2	0,1
Magnesium (mg)	10	-
Kalium (mg)	112	220
Kalsium (mg)	7	8
Fosfor	11	-
Vitamin A (IU)	569	2845
Vitamin C (mg)	9,39	7,63

Sumber: (<https://bsn.go.id>, 2021)

### Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik. Ekstraksi ini didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut. Ekstraksi yang digunakan adalah proses leaching yaitu proses pemisahan padat-cair. Leaching adalah proses pemisahan suatu zat terlarut yang berada dalam padatan dengan mengontakkannya dengan zat pelarut. Mekanisme proses ekstraksi dibagi menjadi 3 tahapan : Perubahan fase konstituen (solute) larut ke dalam pelarut. Diffusi melalui pelarut di dalam pori-pori untuk selanjutnya dikeluarkan dari partikel. Perpindahan solute (konstituen) ini dari sekitar partikel ke dalam lapisan keseluruhannya (bulk).

Faktor- faktor yang harus diperhatikan dalam proses ekstraksi antara lain sebagai berikut:

1. Ukuran partikel  
Ukuran partikel mempengaruhi laju ekstraksi dalam beberapa hal. Semakin kecil ukurannya, semakin besar luas permukaan antara padat dan cair, sehingga laju perpindahannya menjadi semakin besar. Dengan kata lain, jarak untuk berdifusi yang dialami oleh zat terlarut dalam padatan adalah kecil.
2. Zat pelarut  
Larutan yang akan dipakai sebagai zat pelarut seharusnya merupakan pelarut pilihan yang terbaik dan viskositasnya harus cukup rendah agar dapat dapat bersikulasi dengan mudah. Biasanya, zat pelarut murni akan dipakai pada awalnya, tetapi setelah proses ekstraksi berakhir, konsentrasi zat terlarut akan naik dan laju ekstraksinya turun, pertama karena gradien konsentrasi akan berkurang dan kedua zat terlarutnya menjadi lebih kental.
3. Temperatur  
Kelarutan zat terlarut (pada partikel yang diekstraksi) di dalam pelarut akan naik bersamaan dengan kenaikan temperatur untuk memberikan laju difusi ke dalam dan keluar padatan semakin tinggi.
4. Pengadukan  
Pengadukan pada zat pelarut adalah penting karena akan menaikkan proses difusi, sehingga menaikkan perpindahan material dari permukaan partikel ke zat pelarut.

### Kalium

Kalium adalah unsur keempat dalam kolom pertama dari tabel periodik. Kalium diklasifikasikan sebagai logam alkali. Atom kalium memiliki 19 elektron dan 19 proton dengan satu elektron valensi di kulit terluar. Kalium dianggap senyawa yang mirip dengan natrium. Kalium berwarna keperakan ketika pertama kali dipotong, tetapi dengan cepat akan teroksidasi sehingga berwarna kusam. Untuk menghindari oksidasi, kalium biasanya disimpan dalam minyak. Kalium cukup ringan sehingga mengapung dalam air. Saat terkena air, unsur ini akan bereaksi dengan melepaskan hidrogen disertai api berwarna ungu.

### **Pelarut**

Pelarut merupakan cairan yang mampu melarutkan zat lain yang umumnya berbentuk padatan tanpa mengalami perubahan kimia. Dalam bentuk cairan dan padatan, tiap molekul saling terikat akibat adanya gaya tarik menarik antar molekul, gaya tarik menarik tersebut akan mempengaruhi pembentukan larutan. Apabila terdapat zat terlarut dalam suatu pelarut, maka partikel zat terlarut tersebut akan menyebar ke seluruh pelarut. Pelarut yang dipilih dalam proses ekstraksi kalium dalam kulit semangka adalah air dan methanol.

Air memiliki rumus kimia H<sub>2</sub>O. satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) dan temperatur 273,15 K (0 °C). Zat kimia ini merupakan suatu pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam-garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik. Air sering disebut sebagai pelarut universal karena air melarutkan banyak zat kimia. Air berada dalam kesetimbangan dinamis antara fase cair dan padat di bawah tekanan dan temperatur standar. Dalam bentuk ion, air dapat dideskripsikan sebagai sebuah ion hidrogen (H<sup>+</sup>) yang berasosiasi (berikatan) dengan sebuah ion hidroksida (OH<sup>-</sup>).

Metanol juga dikenal sebagai metil alkohol, wood alcohol atau spiritus, adalah senyawa kimia dengan rumus kimia CH<sub>3</sub>OH. Methanol merupakan bentuk alkohol paling sederhana. Pada keadaan atmosferik metanol berbentuk cairan yang ringan, mudah menguap, tidak berwarna, mudah terbakar, dan beracun dengan bau yang khas (berbau lebih ringan daripada etanol). metanol digunakan sebagai bahan pendingin anti beku, pelarut, bahan bakar dan sebagai bahan aditif bagi etanol industri.

### **Rendemen**

Rendemen adalah persen kadar suatu zat dalam suatu larutan. Rendemen hasil ekstraksi abu kulit semangka dengan cara membandingkan antara berat bahan baku dengan berat hasil ekstraksi kalium.

$$Rendemen(\%) = b/a \times 100\%$$

Dimana:

a = berat bahan baku (gr)

b = berat yang dihasilkan (gr)

### **Penelitian Sebelumnya**

Penelitian dari Ramadhan G. (2018) adalah Ekstraksi Kalium dari Abu Kulit Buah Kelapa (*Cocos Nucifera* L.) Menggunakan pelarut aquadest, menghasilkan ekstraksi abu kulit buah kelapa tertinggi diperoleh pada massa abu 20 g, suhu 800c dan waktu ekstraksi 160 menit dengan kecepatan 250 rpm dan pelarut air sebesar 0,775 N. Hasil analisa ekstrak abu kulit buah kelapa menggunakan SEM-EDX diperoleh kandungan kalium sebesar 42,86%. Penelitian dari Sukeksi L., dkk, (2017) adalah Leaching Kalium dari Abu Kulit Coklat (*Theobroma Cacao* L.) menggunakan pelarut air, menghasilkan ekstraksi abu kulit coklat tertinggi diperoleh pada massa abu 10 g, suhu 650c dan waktu ekstraksi 60 menit dengan kecepatan 250 rpm dengan pelarut air sebesar 1,01 N. Hasil analisa ekstrak abu kulit coklat menggunakan AAS diperoleh kandungan kalium sebesar 39,91%. Penelitian dari Santosa I., dkk. (2014) adalah Ekstraksi Abu Kayu dengan Pelarut Air Menggunakan Sistem Bertahap Banyak Beraliran Silang, menghasilkan ekstraksi abu kayu tertinggi diperoleh pada massa abu 400 g, suhu 800c dan waktu ekstraksi 160 menit dengan pelarut air sebesar 0,132 N. Hasil analisa ekstrak abu kayu menggunakan SEM-EDX diperoleh kandungan kalium sebesar 20,4%.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian.**

Waktu penelitian berlangsung selama  $\pm$  2 bulan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

### **Bahan Baku dan Alat**

Kulit Buah Semangka (*Citrullus Lanatus*), Air dan Metanol. Peralatan yang digunakan labu leher tiga magnetic stirrer, hotplate, stopwatch, neraca analitik, kertas saring, dan furnace.

### **Variabel Penelitian**

Variabel penelitian pada ekstraksi kalium dari abu kulit semangka (*Citrullus Lanatus*) menggunakan adalah :

1. Variasi jenis pelarut : air dan metanol
2. Variasi kecepatan pengadukan sebesar 200, 250, 300 dan 400 rpm.
3. Waktu ekstraksi 60, 100, 140, 160 dan 180 menit
4. Variabel tetap pada penelitian ini adalah massa abu kulit semangka 40 gr dan volume pelarut 100 ml.

### **Prosedur Penelitian**

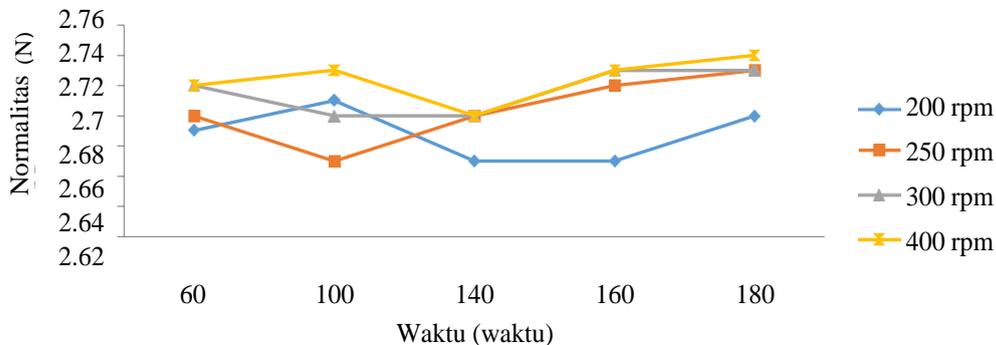
1. Proses pembuatan abu
  - a. Kulit buah semangka sebanyak 10 kg, dicuci bersih.
  - b. Kulit buah semangka dijemur dengan sinar matahari selama 1 hari untuk menghilangkan kadar air yang terkandung di dalam kulit tersebut.
  - c. Setelah kering, kulit buah semangka dimasukkan ke dalam furnace selama 3 jam pada suhu 500 0C hingga menghasilkan abu.
2. **Proses ekstraksi abu dengan pelarut air**
  - a. Kulit buah semangka yang telah dibakar diambil abunya sebanyak 40 gram dan ditambahkan pelarut air sebanyak 100 ml ke dalam Erlenmeyer.
  - b. Kemudian Erlenmeyer ditutup dengan gabus dan dilengkapi dengan magnetic stirrer dan thermometer.
  - c. Kemudian dipanaskan dengan hotplate pada suhu 80 0C dengan pengadukan 200, 250, 300 dan 400 rpm, selama 60 menit, 100 menit, 140 menit, 160 menit, dan 180 menit.
  - d. Kemudian diendapkan dan bagian bening sampel di analisa kadar kaliumnya.
3. **Ekstraksi abu dengan pelarut metanol**
  - a. Kulit buah semangka yang telah di bakar diambil abunya sebanyak 40 gram dan di tambahkan pelarut methanol sebanyak 100 ml ke dalam labu leher tiga. Hidupkan pemanas mantel dengan suhu 550C, air pendingin dinyalakan dan dengan pengadukan 200, 250, 300 dan 400 rpm.
  - b. Kemudian sampel di ambil setiap interval waktu yang telah di tentukan (60 menit, 100 menit, 140 menit, 160 menit, dan 180 menit).
  - c. Kemudian diendapkan dan bagian bening sampel di analisa kadar kaliumnya.
4. **Analisa Hasil Penelitian**

Hasil ekstraksi Abu Kulit Semangka di analisa dengan Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)

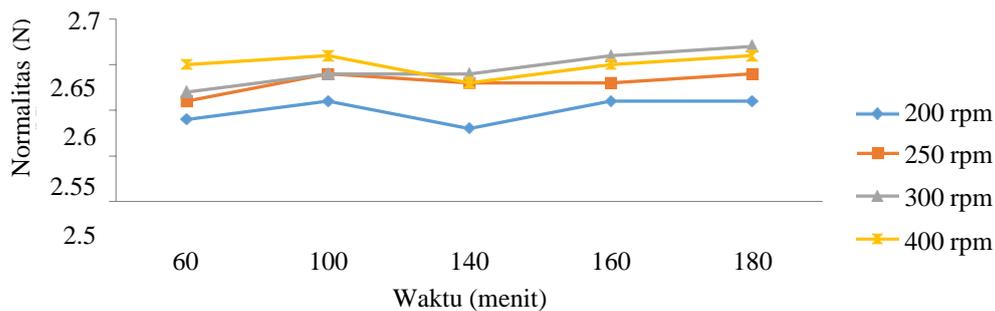
## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh pengadukan dan waktu ekstraksi

Hasil berikut memperlihatkan pengaruh dari variasi jenis pelarut, kecepatan pengadukan dan waktu ekstraksi terhadap konsentrasi kalium yang dihasilkan dari ekstraksi abu kulit semangka.



Gambar 1. Hubungan Antara Waktu Dan Normalitas Pada Berbagai Kecepatan Pengadukan Dengan Pelarut Air

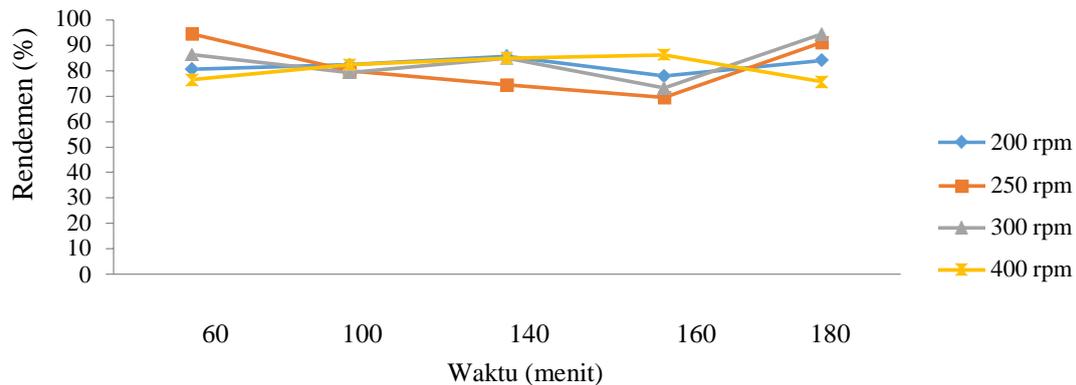


Gambar 2. Hubungan Antara Waktu dan Normalitas pada Berbagai Kecepatan Pengadukan dengan pelarut methanol

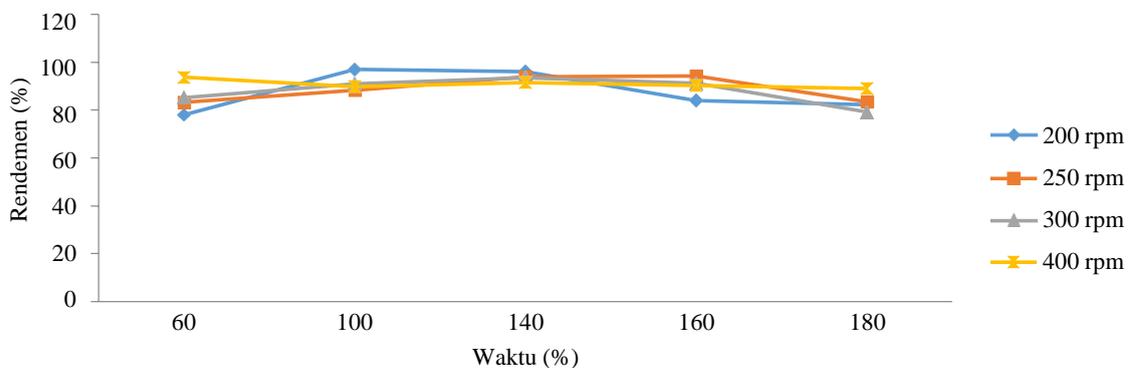
Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa dengan menggunakan pelarut air diperoleh nilai konsentrasi tertinggi pada pengadukan 400 rpm dengan waktu 180 menit adalah 2,74 N, sedangkan Gambar 2 dengan menggunakan pelarut metanol diperoleh nilai konsentrasi tertinggi pada pengadukan 300 rpm dengan waktu 180 menit adalah 2,67 N. Pengadukan mempengaruhi banyaknya solute (kalium) yang terlarut, kecepatan pengadukan menyebabkan adanya turbulensi yang mengakibatkan penurunan ketebalan lapisan film pada permukaan padatan, sehingga memudahkan kontak antara padatan dengan pelarut menyebabkan mempermudah perpindahan massa kalium untuk keluar dari padatan yang ditunjukkan konsentrasi kalium yang meningkat sampai pada keadaan setimbang.

Peningkatan lama waktu ekstraksi menyebabkan konsentrasi ekstrak meningkat, semakin lama waktu ekstraksi kuantitas bahan yang terekstrak juga akan semakin meningkat dikarenakan kesempatan untuk bersentuhan antara bahan dan pelarut makin besar sehingga hasilnya akan bertambah.

### Persen Rendemen



Gambar 3. Hubungan Antara Waktu dan Persen Rendemen pada Berbagai Kecepatan Pengadukan dengan Pelarut Air



Gambar 4. Hubungan Antara Waktu dan Persen Rendemen pada Berbagai Kecepatan Pengadukan dengan Pelarut Metanol

Dari Gambar 3 menunjukkan bahwa dengan menggunakan pelarut air diperoleh bahwa persen rendemen mengalami peningkatan secara signifikan pada pengadukan 400 rpm. Sedangkan pada variasi pengadukan yang lain kurang signifikan. Pada pengadukan 400 rpm dan waktu 160 menit, diperoleh hasil persen rendemen tertinggi sebesar 85%. Sedangkan pada Gambar 4 kecepatan dan lama pengadukan berpengaruh secara signifikan, dengan persen rendemen tertinggi diperoleh pada pengadukan 250 rpm dan lama ekstraksi 160 menit sebesar 97%. Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan laju pengadukan menghasilkan kenaikan nilai rendemen, begitu pula lamanya waktu ekstraksi akan meningkatkan penetrasi pelarut ke dalam bahan.

Tingginya persen rendemen ekstrak abu kulit semangka dengan menggunakan pelarut metanol menunjukkan bahwa mampu mengekstrak senyawa lebih baik, karena perolehan senyawa didasarkan pada kesamaan sifat kepolaran terhadap pelarut.

### SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat diambil kesimpulan bahwa pelarut yang baik digunakan dalam ekstraksi abu kulit semangka dibandingkan dengan metanol adalah pelarut air. Semakin besar kecepatan pengadukan dan waktu pada proses ekstraksi kalium maka semakin besar juga kadar kalium, persen rendemen yang dihasilkan. Pada penelitian ini hasil tertinggi pada kecepatan pengadukan 400 rpm, waktu 180 menit dengan perbandingan abu kulit semangka dan pelarut air 40:100 menghasilkan nilai normalitas sebesar 2,74 N, persen rendemen sebesar 75,75%

dan kadar kalium sebesar 53,5%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto F, Skripsi: Pengaruh Sari Kulit Dan Buah Semangka Merah (*Citrullus Lanatus*) Sebagai Bahan Pengencer Terhadap Motilitas Dan Viabilitas Spermatozoa Domba, Perpustakaan Universitas Airlangga, Surabaya, 2016.
- Johnson, J. T., J. A. Lennox, U. P. Ujong, M. O. Odey, W. O. Fila, P. N. Edem, K. Dasofunjo, 2013, Comparative Vitamins Content Of Pulp, Seed And Rind Of Fresh And Dried Watermelon (*Citrullus Lanatus*), *International Journal Of Science And Technology*, Vol. 2, No. 1: 100-103
- Ramadhan G, Sukeksi L., *Ekstraksi Kalium Dari Abu Kulit Buah Kelapa (Cocos Nucifera L.) Menggunakan Pelarut Aquadest*, *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 7, No. 1, (Maret 2018), Hal 9-15.
- Santosa I., Sulistiawati E., 2014, *Ekstraksi Abu Kyu dengan Pelarut Air Menggunakan Sistem Bertahap Banyak Beraliran Silang*, *Chemica : Jurnal Teknik Kimia, UAD*, Vol.1 No1, 2014.
- Siegel, Richard S. (1940). "Ignition of the safety match". *Journal of Chemical Education*. 17 (11): 515. Sukeksi L, dkk, *Leaching Kalium Dari Abu Kulit Coklat (Theobroma Cacao L.) Menggunakan Pelarut Air*, *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 6, N0. 2 (Juni 2017)
- Sukeksi L, dkk, *Pembuatan Sabun Dengan Menggunakan Kulit Buah Kapuk (Ceiba Petandra) Sebagai Sumber Alkali*, *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 6, N0. 3, (September 2017)
- United States Department Of Agriculture (USDA), 2015, Watermelon Raw, <http://Ndb.Nal.USda.Gov/>. Diakses Tanggal 27 Mei 2020.