

**Studi Metode dan Lama Pemanasan pada Ekstraksi Minyak Biji Wijen
(*Sesamum indicum L*)**

Suci Romadhona*, Musthofa Lutfi, Rini Yulianingsih
Jurusan Keteknik Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawiaya
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: sucindra64@gmail.com

ABSTRAK

Pasar internasional untuk wijen akhir-akhir ini mulai diperhatikan oleh berbagai negara termasuk Indonesia. Prospek ekspor wijen tergantung dari kualitas wijen, ini terbukti tuntutan dari negara pengimpor yaitu rendemen minyak wijen harus lebih dari 30% dan tingkat residu pestisida yang rendah. Tingkat rendemen minyak biji wijen di Indonesia sebesar 20-25%. Proses pengambilan minyak yaitu melalui ekstraksi secara mekanis yaitu pengepresan. Cara ini dilakukan untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi hingga 30-70% dengan menggunakan alat bernama *compression machine*. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 2 faktor, faktor 1 yaitu metode pemanasan (oven, kukus, dan sangrai) dengan suhu kontrol 85°C dan faktor II yaitu lama pemanasan (5, 10, 15 dan 20 menit) dan tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Biji wijen yang diberi perlakuan panas kemudian dilakukan ekstraksi. Tekanan yang digunakan sebesar 350 kN. Percobaan ini memberikan informasi rendemen yang maksimal, kadar air, warna, ampas, keseimbangan massa dan warna. Hasil menunjukkan bahwa penelitian terbaik terdapat pada penyangraian selama 20 menit dengan hasil rendemen sebesar 34.12%, kadar air bahan sebesar 13.17%, kadar setelah pemanasan 6.97% dan ampas sebesar 56.96%. Sedangkan untuk warna terbaik kuning cerah yaitu pada penyangraian selama 20 menit.

Kata Kunci : biji wijen, ekstraksi, minyak wijen, pengepresan

**Study Methods and Prolonged Heating in the Extraction of Sesame Seed Oil
(*Sesamum indicum L*)**

ABSTRACT

The international market for sesame lately begun considered by many countries including Indonesia. Export prospects depend on the quality sesame, this proved that the demands of importing countries should sesame oil yield of more than 30% and low levels of pesticide residues. Sesame seed oil recovery rate in Indonesia amounted to 20-25%. Though containing sesame oil. The process of extracting the oil is through mechanical extraction is pressed. How this is done to separate the oil from the high oil content material up to 30-70% by using a tool called compression machine. The method used was a completely randomized design with two factors, one factor which heating method (oven, steamed, and roasted) with a temperature of 85°C control and factor II was prolonged heating (5,10, 15 and 20 minutes) with three replicates. Sesame seeds are heated then extracted. Used pressure of 350 kN. These experiments provided information maximum yield, moisture content, color, pulp, mass balance and color. The results showed that the best research contained in the roasting for 20 minutes with the result 34.12% yield, water content 13.17%, water content after heating 6.97% and amounted to 56.96% pulp. As for the best color that was bright yellow in the roasted for 20 minutes.

Keywords: sesame, extraction, sesame oil, pressing

PENDAHULUAN

Wijen (*Sesamum indicum L*), merupakan komoditas perkebunan yang potensial. Berdasarkan hasil analisis ekonomi, komoditi wijen memiliki nilai ekonomi tinggi dan multiguna. Prospek ekonomi wijen cenderung makin cerah untuk diangkat sebagai komoditas perdagangan antar negara dunia karena kebutuhan wijen semakin meningkat terutama berupa minyak wijen. Biji wijen merupakan komoditas pendukung aneka industri dan menghasilkan minyak makan yang berkadar lemak jenuh rendah. Produktifitas wijen di Indonesia masih relatif rendah, sekitar 300-400 kg/ha. Wijen di Australia mampu menghasilkan lebih dari 1 ton. Menurut Wirawan dan Wahyuni (2002) berdasarkan komposisi kimia benih dikatakan berlemak (*oily seed*) jika memiliki kandungan lemak antara 18-50%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa benih wijen termasuk benih berlemak (*oily seed*).

Kurangnya pengetahuan masyarakat dalam pengolahan biji wijen membuat masyarakat hanya menggunakan biji wijen sebagai tambahan dalam pembuatan kue. Seperti onde-onde, roti, dll. Padahal wijen mengandung banyak minyak. Minyak tersebut merupakan minyak tidak jenuh yang dapat digunakan untuk menurunkan kolesterol. Dalam penelitian ini mengekstrak minyak dari biji wijen untuk memperoleh rendemen yang optimal dengan mengepres bahan menggunakan mesin pengepresan diawali perlakuan pendahuluan berupa pemanasan. Pemanasan dapat memecah dinding sel biji sehingga minyak dapat mudah keluar. Maka peneliti bermaksud untuk mengetahui hubungan antara metode pemanasan yaitu pengovenan, pengukusan dan penyangraian biji wijen terhadap rendemen yang dihasilkan dan mengetahui perlakuan terbaik minyak wijen dari segi rendemen, ampas, kadar air, dan warna.

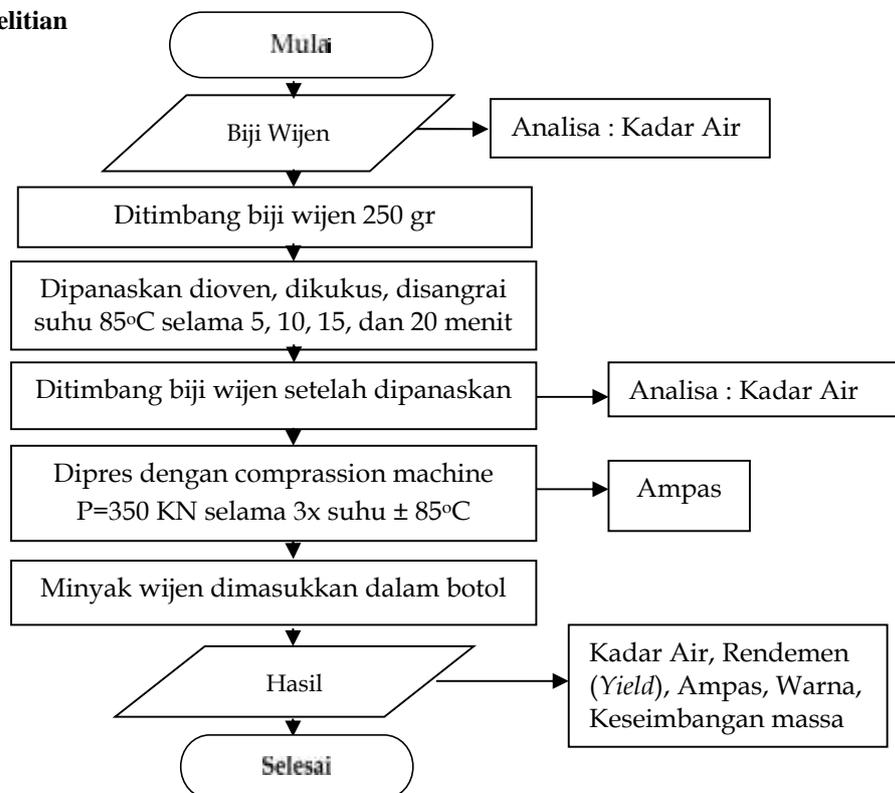
METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu timbangan digital, stopwatch, oven, corong plastik, botol kaca, kompor, kain saring, *compression machine*, dandang, termometer, wajan, loyang, ring, dan biji wijen putih.

Metode Penelitian

Pelaksanaan Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tahapan Penelitian

Persiapan Bahan

Biji wijen dipisahkan dari bahan baku yang tidak diinginkan seperti bungkil, kotoran, dll. Biji wijen dipisahkan dari kulit dan ditimbang masing-masing 250 gram pada tiap perlakuan dengan menggunakan timbangan digital. Kemudian diukur kadar air bahan dengan oven bersuhu 105°C selama 24 jam

Pemberian Perlakuan

Biji wijen yang telah ditimbang kemudian diberi perlakuan. Ada 3 metode perlakuan yang digunakan yaitu pemanasan oven, pengukusan dan penyangraian dengan suhu kontrol 85°C. Setelah suhu tersebut diatur dan ditunggu hingga konstan kemudian bahan dimasukkan sesuai dengan lama pemanasan 5, 10, 15, dan 20 menit. Setelah itu ditimbang kembali untuk mengetahui kadar air setelah pemanasan. Pemberian perlakuan tersebut berdasarkan Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor, faktor pertama yaitu metode pemanasan (oven, kukus, dan sangrai) dengan suhu kontrol 85°C dan faktor kedua yaitu lama pemanasan (5, 10, 15 dan 20 menit) dengan pengulangan tiap perlakuan sebanyak 3 kali. Kemudian hasil dari kombinasi RAL tersebut dianalisa dengan menggunakan tabel ANOVA. Dalam metode ANOVA, jika hasil dari suatu parameter F hitung lebih besar dari F tabel 1% maka bersifat sangat nyata yang artinya penelitian berpengaruh terhadap parameter tersebut. Sebaliknya, jika hasil dari suatu parameter F hitung lebih kecil dari F Tabel 1% maka bersifat tidak nyata yang artinya penelitian tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tersebut

Pengepresan minyak

Biji wijen yang diberi perlakuan panas kemudian dilakukan pengepresan dengan menggunakan *compression machine* dengan tekanan 350 kN. Minyak yang diperoleh akan ditampung sedangkan ampas akan didiamkan untuk dianginkan kemudian dipres kembali untuk mendapatkan *yield* yang optimal. Untuk tiap sampel dilakukan pengepresan selama 3kali dengan lama pendiaman selama 20 menit. Hasil minyak kemudian diletakkan dalam botol untuk dianalisis data.



Keterangan :

- a. Load Indicator Digital : untuk mengetahui besar tekanan
- b. Loading Rate : untuk mengatur kecepatan
- c. Putaran Load Release : untuk mengatur naik turunnya load release
- d. Ring : sebagai tempat bahan ketika dipres

Gambar 2. *Compression machine* (dokumentasi pribadi)

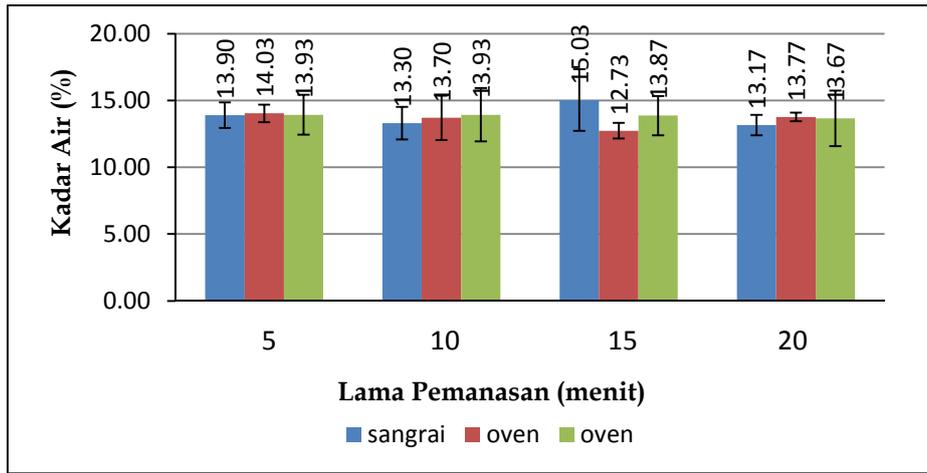
Analisa Perlakuan

Minyak wijen hasil ekstraksi kemudian dianalisa kandungan minyak atau lemaknya seperti rendemen, warna, kadar air, ampas, dan keseimbangan massa. Setelah itu dilakukan perbandingan dengan hasil ekstraksi dengan perbedaan perlakuan. Sehingga didapatkan minyak yang optimal dari berbagai perlakuan tersebut.

PEMBAHASAN

Kadar Air

Pengukuran kadar air bahan dilakukan sebelum dan sesudah pemanasan. Tujuan dari pengukuran kadar air awal untuk mengetahui besar jumlah air pada bahan. Hubungan metode dan lama pemanasan terhadap kadar air biji wijen ditunjukkan pada **Gambar 3**.

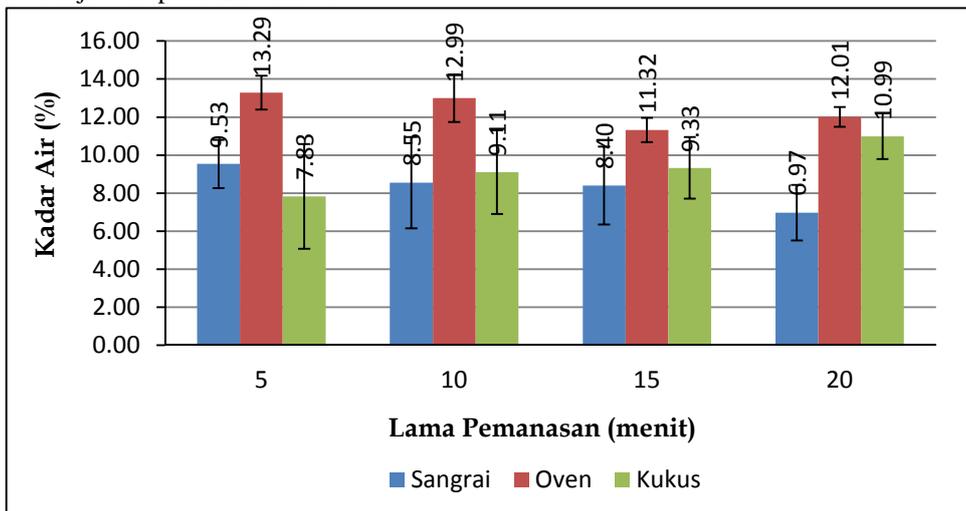


Gambar 3. Hubungan Metode dan Lama Pemanasan Terhadap Kadar Air Biji Wijen

Nilai yang didapat hampir seragam untuk semua perlakuan, yaitu sekitar 12.73%-14.70%. Hal ini karena bahan yang diperoleh berasal dari daerah yang sama yaitu Caruban Kota Madiun. Selain itu pemanenan dilakukan sekaligus sehingga kadar air yang diperoleh hampir sama. Bahan yang telah dipanen langsung digunakan untuk percobaan. Menurut (Lyon, 1972) bahwa kadar air biji wijen berkisar 12%-13%. Data yang diperoleh dari hasil penelitian berbeda dengan literatur. Hal ini disebabkan biji wijen yang dipakai berasal dari daerah yang berbeda sehingga kadar air yang dimiliki berbeda. Kondisi iklim dan tempat tanaman tumbuh mempengaruhi kadar air dalam biji wijen.

Kadar Air Setelah Pemanasan

Pengukuran kadar air selanjutnya yaitu pada proses setelah pemanasan. Pemanasan yang dilakukan yaitu penyangraian, pengovenan dan pengukusan. Berdasarkan perhitungan ANOVA menunjukkan metode dan lama pemanasan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air karena F hitung lebih besar dari F tabel 1%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode dan lama pemanasan berpengaruh signifikan terhadap kadar air. Hubungan metode dan lama pemanasan terhadap kadar air biji wijen setelah pemanasan ditunjukkan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Hubungan Metode dan Lama Pemanasan Terhadap Kadar Air Biji Wijen Setelah Pemanasan

Pada proses penyangraian dan pengovenan nampak bahwa semakin lama pemanasan semakin kecil kadar airnya. Sedangkan pada proses pengukusan semakin lama pemanasan kadar air semakin besar. Pada proses pengovenan dan penyangraian kadar air yang menurun terjadi karena adanya penguapan. Semakin lama pemanasan menyebabkan massa air dalam bahan ikut menguap, sehingga terjadi

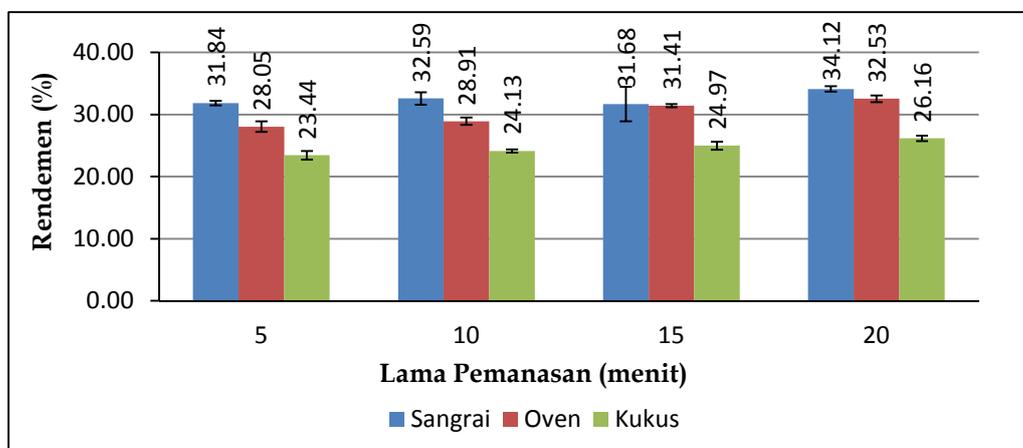
penurunan bahan yang semakin besar penurunan kadar air tidak teralubesar karena faktor lama pemanasan yang hanya selang 5 menit terlihat dari data ANOVA yang menunjukkan pengaruh tidak nyata dari lama pemanasan.

Berbeda dengan hasil pengukusan yang mengalami penambahan kadar air. Setelah proses pengukusan, kadar air bahan mengalami kenaikan. Kadar air pada pengukusan antara 7.83%-10.99%.Semakin lama pemasakan menyebabkan semakin banyak uap air yang menguap. Proses pengukusan dilakukan pada dandang tertutup sehingga ketika bahan dimaskukkan ke dandang dan dalam keadaan tertutup maka uap akan naik dan masuk kedalam bahan. Kenaikan kadar air dikarenakan adanya penambahan uap air pada saat biji wijen dikukus. Kandungan air dalam minyak merupakan salah satu parameter penentu kualitas minyak. Menurut Vaughan (1970), kadar air tinggi dalam biji sebelum mengalami penekanan dapat mempengaruhi hasil dan kualitas minyak. Semakin tinggi kadar air dalam minyak maka kualitas minyak semakin rendah karena air merupakan salah satu katalisator reaksi hidrolisis minyak yang menghasilkan asam lemak bebas.

Rendemen Minyak

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran rendemen minyak wijen untuk mengetahui seberapa besar tingkat keberhasilan proses ekstraksi yang telah dilakukan. Rendemen yang dimaksud disini adalah rendemen hasil pengepresan biji wijen dalam botol menggunakan alat *compression machine* dengan tekanan 350 kN dengan pemanasan pendahuluan sebesar 85°C. Panas yang dihasilkan akan mampu merusak struktur anatomi sel dalam biji wijen dan menaikkan keenceran minyak.

Semakin besar tekanan maka hasil rendemen semakin tinggi. Namun pada penelitian ini memiliki 3 metode yaitu penyangraian, pengovenan dan pengukusan yang memiliki tekanan maksimal berbeda. Menurut Pominski *et al.* (1970) menjelaskan bahwa tekanan optimum untuk biji-bijian untuk menghasikan *yield* tergantung pada kondisi sebelum penekanan dan jenis biji. Setelah dilakukan percobaan berulang-ulang didapatkan tekanan optimal yaitu 350 kN. Perlakuan metode dan lama pemanasan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rendemen minyak. Hal ini terlihat dari nilai F hitung lebih besar dari F tabel dan 1%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengaplikasian metode dan lama pemanasan pada ekstraksi minyak wijen memberikan efek yang berarti. Nilai rendemen minyak wijen ditunjukkan pada **Gambar 5**.



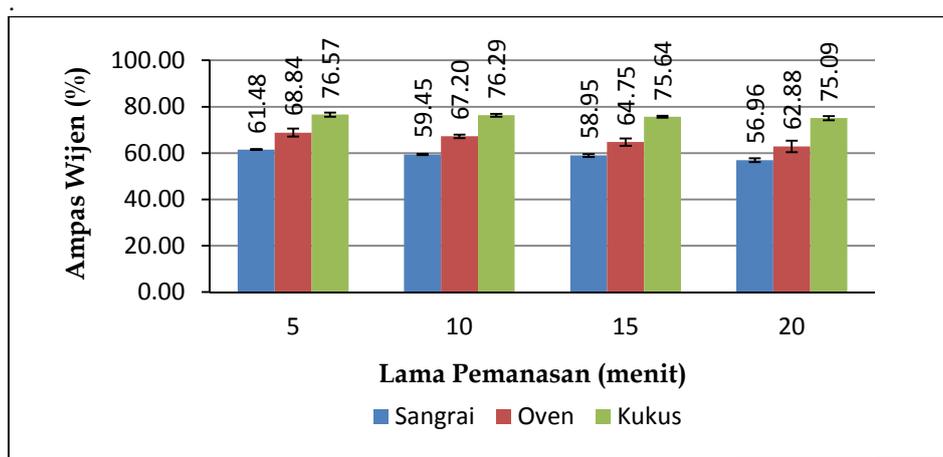
Gambar 5. Hubungan Metode dan Lama Pemanasan Terhadap Rendemen Minyak Wijen

Jumlah rendemen terbesar yaitu perlakuan penyangraian dibanding pengukusan dan pengovenan. Penyangraian merupakan metode paling cocok untuk biji wijen dalam proses pengepresan menggunakan alat *compression machine*. Tekanan sebesar 350 KN mampu mengepres biji sehingga mampu merusak dinding sel dan minyak dapat keluar. Besarnya minyak dengan alat press dipengaruhi oleh kondisi biji dan kondisi tekan seperti ukuran partikel, kadar air, suhu pemanasan, waktu pemanasan, tekanan diterapkan, dan menekan waktu (Khan dan Hanna, 1983). Hasil rendemen tertinggi yaitu pada proses penyangraian dengan suhu 85°C dengan lama pemanasan selama 20 menit. Hasil ini sesuai dengan penelitian Ajibola *et al* (1989), yang menyatakan bahwa Hasil minyak tertinggi (berdasarkan jumlah massa menyatakan) yaitu pada saat biji dipanaskan pada 85°C selama 20 menit dan dipress pada tekanan 20 Mpa. Perbedaan hanya pada alat *compression machine* yang menggunakan tekanan 350 kN. Suhu

tersebut merupakan suhu kontrol dan lama pemanasan berselang 5 menit karena suhu yang tinggi dapat merusak kualitas minyak. Menurut Anjou (1972); Ohlson (1976) suhu pemanasan yang tinggi dan waktu pemanasan yang lama mungkin memiliki efek negatif dapat merusak karakteristik minyak.

Ampas Biji Wijen

Untuk Hasil rendemen dapat dilihat dari ampas. Nilai ampas dapat dijadikan patokan untuk menghitung rendemen karena besar nilai ampas telah terpisah dari kandungan minyak. Sehingga minyak yang masih menempel pada mesin maupun kain saring dapat dihitung secara keseluruhan. Berbeda dengan rendemen minyak yang hanya perhitungan minyak dalam botol. Berdasarkan ANOVA dari pengolahan data ampas menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Hal ini karena nilai F hitung lebih besar dari F tabel 1%. Sehingga dapat disimpulkan jika diaplikasikan maka metode pemanasan dan lama pemanasan berpengaruh signifikan terhadap hasil ampas biji wijen. Persentase ampas biji wijen ditunjukkan pada **Gambar 6**.



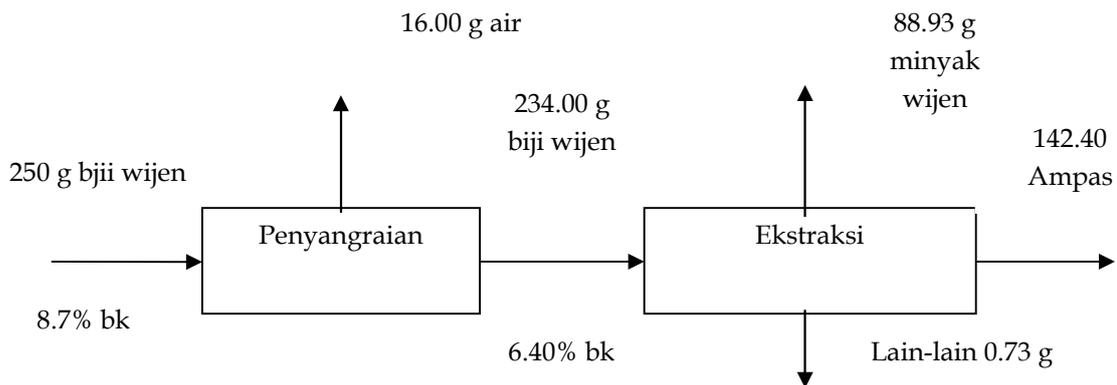
Gambar 6. Hubungan Metode dan Lama Pemanasan Terhadap Ampas Biji Wijen

Nilai ampas yang paling besar yaitu pada proses pengukusan. Hal ini berarti pengukusan memiliki rendemen minyak yang paling sedikit. Sedangkan untuk nilai ampas terkecil yaitu pada proses penyangraian. Dari ampas dapat diketahui banyaknya rendemen. Jika hanya mengukur hasil minyak maka hasil tersebut belum optimal. Sisa minyak yang tidak masuk ke botol dapat menempel pada kain saring maupun alat. Maka dengan adanya perhitungan ampas dapat diketahui hasil minyak maksimal.

Hasil dari ampas pada pengukusan mengalami kenaikan dimenit ke 15. Hal ini karena rendemen minyak pada menit tersebut memiliki hasil yang sedikit. Menurut Khan dan Hanna (1983), perbedaan hasil minyak dapat berbeda karena faktor seperti kondisi biji dan kondisi tekan seperti ukuran partikel, kadar air, suhu pemanasan, waktu pemanasan, tekanan diterapkan, dan menekan waktu.

Keseimbangan Massa

Perhitungan keseimbangan massa digunakan untuk mencari atau mengetahui material yang masuk (inflow) dan yang keluar (outflow) pada suatu proses. Keseimbangan massa merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui jumlah bahan yang digunakan produk yang dihasilkan dan hasil samping selama proses pengolahan. Total dari nilai keseimbangan massa merupakan total dari berat masing-masing material yang masuk atau keluar dari sistem. Keseimbangan massa yang terbaik yaitu ketika hasil minyak sama dengan ampas yang keluar. Hasil minyak tertinggi yaitu pada perlakuan sangrai 20 menit namun sedikit berbeda dengan massa ampas. Hal ini karena beberapa faktor diantaranya minyak yang masih menempel pada kain saring dan alat. Keseimbangan massa proses sangrai selama 20 menit pada proses ekstraksi ditunjukkan pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Hubungan Metode dan Lama Pemanasan Terhadap Keseimbangan Massa Biji Wijen

Sebagai input memiliki kadar air 12.73%-14.70% mengalami proses pemanasan. Biji Wijen kemudian di ekstraksi dengan menggunakan *compression machine* sehingga output berupa minyak dan ampas keluar. Hasil tersebut kurang sesuai dengan output = input karena banyaknya faktor diantaranya ketika disangrai biji banyak yang jatuh ke tanah kemudian minyak yang masih tertinggal di kain saring dan pada alat sehingga hasil minyak kurang maksimal.

Aliran masuk merupakan pembentukan bahan melalui proses reaksi kimia atau perkembangan mikrobiologi. Sedangkan aliran keluar merupakan pengurangan bahan menggunakan reaksi kimia atau reaksi biologi. Aliran massa pada proses pengukusan berbeda dengan proses pengovenan dan penyangraian. Pada pemanasan pengukusan aliran massa uap air dan lain-lain masuk sehingga menambah jumlah massa bahan sebelum diekstraksi. Sebaliknya, pada proses pemanasan pengovenan aliran massa keluar dari diagram sehingga hasil massa sebelum diekstraksi mengalami penurunan.

Warna

Pada penelitian ini pengukuran indeks warna menggunakan software komputer yang menghasilkan nilai RGB (*Red Green Blue*). RGB adalah model warna pencahayaan yang apabila ketiga warna tersebut dikombinasikan maka menghasilkan warna putih atau biasa disebut *additive color* (warna pencahayaan). Model warna RGB adalah model warna berdasarkan konsep penambahan kuat cahaya primer yaitu *Red*, *Green* dan *Blue* yang dijadikan patokan warna secara universal (*Primary Colors*). *Color detector* adalah salah satu software komputer yang berguna untuk mengetahui kode warna hexadecimal dan kode RGB dengan mudah dan cepat. Arahkan mouse atau kursor ketempat warna yang ingin diketahui kodenya. Maka kode warna langsung muncul baik kode hexadecimal maupun kode RGB.

Menurut UNIDO (1977), minyak yang diperoleh dari biji wijen adalah emas berwarna kuning dan memerlukan sedikit atau tidak ada pemurnian. Untuk mengetahui hasil warna dari percobaan dilakukan dengan RGB sehingga unsur ketiga warna mempengaruhi dari hasil tersebut. Hasil minyak setelah 20 menit penyangraian dan 5 menit pengovenan ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Minyak (a) Penyangraian 20 menit (b) Oven 5 menit

Secara visual warna sampel mengalami perubahan yang signifikan pada perlakuan pengovenan dan penyangraian. Sehingga dari nilai RGB pada tabel diatas yang mempunyai warna paling kuning yaitu pada perlakuan penyangraian selama 20 menit dengan nilai RGB sebesar 156, 156, 157. Hal ini karena pada peristiwa tersebut terjadi proses *browning* namun tidak terlalu pekat. Sedangkan yang paling cerah yaitu pada perlakuan pengovenan selama 5 menit. Hal ini karena pada proses tersebut hanya mengalami pemanasan oven sehingga hasil yang diperoleh lebih cerah sesuai dengan warna biji awal.

Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode De Garmo (Nilai Efektifitas) yang didasarkan pada total nilai perlakuan paling besar dari setiap perlakuan. Parameter perlakuan terbaik disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Perlakuan Terbaik dengan Metode De Garmo

Parameter	Perlakuan Terbaik	Perlakuan Terjelek
	Penyangraian 20 menit, 85°C 350 kN	Pengukusan 20 menit, 85°C 350 kN
Rendemen (%)	34.12	23.44
Ampas (%)	56.96	75.09
Kadar Air Bahan (%)	13.17	13.93
Kadar air setelah Pemanasan (%)	6.97	11.32
Warna – Red	157	151
– Green	156	149
– Blue	22	44

KESIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan tentang efek penerapan metode dan lama pemanasan terhadap hasil rendemen pada ekstraksi biji wijen dapat ditarik beberapa kesimpulan, yang pertama metode dan lama pemanasan memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil minyak. Sehingga metode dan lama pemanasan dapat meningkatkan rendemen dengan semakin lama pemanasan maka semakin besar rendemen. Yang kedua, perlakuan terbaik yaitu pada proses penyangraian 20 menit dengan hasil rendemen sebesar 34,12 % dan ampas sebesar 56,96%, kadar air bahan sebesar 13,17%, kadar air setelah pemanasan sebesar 6.97%, nilai red sebesar 134, green sebesar 73 dan blue sebesar 63,33.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajibola, O.O., Eniyemo, S.E., Fasine, O.O., and Adeeko, K.A. 1990. *Mechanical expression of oil from melon seeds*. *Journal of Agricultural Engineering Research* 45(2):31-43.
- Anjou, K. 1972. *Manufacture of rapeseed oil and meal. Evaluation of an on-farm press*. *Journal of Food Science Research* 35(2):251-256.
- Khan, L.M. and Hanna, M.A. 1983. *Expression of Oil From Oilseeds - A Review*. *Journal of Agricultural Engineering Research* 28(6):495-503.
- Lyon. 1972. *Syarat Tumbuh Tanaman Wijen*. PT. Media Pustaka. Jakarta
- Ohlson, J.S.R. 1976. *Processing Effects on Oil Quality*. *Journal of the American Oil Chemist Society* 53(6):229-301.
- Pominski, J., Pearce, H.M., and Spadero, J.S. 1970. *Partially Defatted Peanuts – Factors Affecting Oil Removal During Pressing*. *Food Technology* 24(6):92-94.
- UNIDO. 1977. *Guidelines for the Establishment and Operation of Vegetables Oil Factories*. United Nations Publications, United Nations, New York, NY.
- Vaughan, J.G. 1970. *The Structure and Utilization of Oilseeds*. Richard Clay (The Chancer Press), Bungay, Suffolk, U.K.
- Wirawan dan Wahyudi. 2002. *Daya Simpan Wijen*. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.