

PEMANFAATAN BEKATUL PADI SEBAGAI SUMBER MINYAK NABATI

Sri Indriati¹⁾, Amri¹⁾, Fajriyati Mas'ud¹⁾

¹⁾Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Rice bran oil contains bioactive compounds that have high antioxidant activity, and contains essential fatty acids which have good effects on health, so it is necessary to study the extraction process of oil. The purpose of this research was to increase the economic value and usability of rice bran. The special target of this research is to produce rice bran oil using ethanol as a solvent. The research will be carried out with variable temperature (°C), extraction time (h), and the volume of ethanol (mL), in which each variable have 4 (four) treatments, namely temperatures of 40, 45, 50, 55°C; extraction time of 1, 1.5, 2, 2.5 h; and the amount of ethanol 300, 350, 400, 450 mL. The indicator for selecting the best treatment is the highest oil yield. The results showed that the treatments that produced the highest oil yield were 55°C, 1.5 h and 450 mL ethanol.

Keywords: *rice bran, vegetable oil, extraction*

I. PENDAHULUAN

Minyak pangan merupakan minyak yang diekstraksi dari bahan asal pangan sehingga aman dikonsumsi. Keberadaan minyak pangan sangat dibutuhkan guna membantu berbagai proses pengolahan pangan yang membutuhkan minyak. Guna memperoleh minyak tersebut, berbagai metode dapat dilakukan diantaranya yaitu metode refluks, metode tersebut membutuhkan proses pemanasan sehingga berpotensi merusak komponen bioaktif yang terkandung pada minyak tersebut. Bekatul padi mengandung minyak yang telah terbukti mengandung komponen fitokimia dan bioaktif yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Senyawa fitokimia pada bekatul menjadi topik penelitian penting karena terbukti dapat memberikan fungsi-fungsi fisiologis dalam pencegahan penyakit degeneratif. Berbagai kajian ilmiah telah membuktikan bahwa minyak bekatul padi mengandung komponen γ -oryzanol, vitamin E, dan polifenol yang memiliki aktifitas antioksidan yang kuat. Bekatul juga mengandung asam lemak tidak jenuh berupa asam oleat dan asam linoleat yang secara luas diakui sebagai asam lemak esensial dan memiliki efek yang baik bagi kesehatan.

Komposisi asam lemak pada minyak bekatul padi terdapat dalam rasio yang terbaik sesuai kebutuhan tubuh manusia untuk mencapai kesehatan yang baik. Bekatul padi juga mengandung polifenol yang merupakan antioksidan, semua komponen tersebut memiliki aktivitas antikanker. Minyak bekatul padi sangat baik digunakan sebagai minyak goreng terkait dengan titik asapnya yang tinggi, yaitu sekitar 254°C dengan citarasa yang khas seperti aroma berasnya. Pemanfaatan minyak bekatul padi tidak terbatas sebagai minyak goreng saja, namun dapat diproses menjadi berbagai macam produk turunannya, dan dapat dikembangkan sebagai produk suplemen, kesehatan dan kosmetika [1].

Hasil-hasil kajian ilmiah tersebut mengantarkan bekatul padi menjadi topik penelitian penting, khususnya terkait dengan pemanfaatannya sebagai bahan baku pangan fungsional serta potensinya diproses ditingkat industri. Ditinjau dari ketersediaannya sebagai bahan baku industri, bekatul padi merupakan hasil samping penggilingan padi untuk menghasilkan beras yang merupakan makanan pokok hampir semua negara utamanya di Asia, sehingga ketersediaannya senantiasa diusahakan secara maksimal. Pada penggilingan padi menjadi beras dihasilkan beras sekitar 56-58%, 10-12% beras pecah, 18-20% sekam, dan 10-12% bekatul [2], sehingga jumlah produksi bekatul berbanding lurus dengan produksi padi.

Melihat potensi besar pada minyak bekatul padi tersebut, maka penelitian diarahkan untuk mengkaji optimasi proses ekstraksinya guna mendukung kebutuhan industri. Salah satu metode ekstraksi yang menjadi pemikiran utama adalah ekstraksi dengan pelarut metode refluks untuk mengkaji pengaruh suhu, lama ekstraksi (waktu), dan jumlah pelarut terhadap perolehan komponen yang diinginkan. Pelarut yang digunakan yaitu etanol sebab lebih aman untuk ekstraksi minyak pangan. Penelitian ini mengkaji proses ekstraksi minyak bekatul padi dengan melihat pengaruh suhu, waktu, dan jumlah pelarut terhadap perolehan yield minyak bekatul padi yang tertinggi.

¹ Korespondensi penulis: Sri Indriati, Telp. 081354931817, indriati.sri59@gmail.com

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan variabel suhu (°C), lama ekstraksi (jam), dan jumlah etanol (mL), perlakuannya yaitu suhu 40, 45, 50, dan 55°C; lama ekstraksi 1, 1.5, 2, dan 2.5 jam; jumlah etanol 300, 350, 400, dan 450 mL. Setiap perlakuan menggunakan 100 g bekatul padi, dan indikator pemilihan perlakuan terbaik adalah rendemen minyak yang tertinggi. Proses stabilisasi bekatul padi dilakukan sebagai berikut: ditimbang sekitar 5 kg bekatul padi, pengayakan dilakukan menggunakan alat sieving dengan ukuran 100 mesh, dilakukan stabilisasi dengan *autoclaving* pada suhu 121°C selama 3 menit, bekatul padi dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Ekstraksi minyak bekatul padi metode refluks dilakukan dengan cara: ditimbang bekatul padi sebanyak 100 g dan dimasukkan ke dalam labu leher tiga, ditambahkan etanol sesuai perlakuan kemudian dipasang pada *heater mantel* yang suhunya sudah diatur sesuai perlakuan. Lama proses ekstraksi sesuai perlakuan, ampas bekatul dipisahkan dengan cara disentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 20 menit, minyak dan etanol dievaporasi pada evaporator sehingga yield minyak dapat dihitung. Yield minyak hasil ekstraksi dihitung menggunakan rumus

$$\% \text{ minyak} = \frac{\text{berat minyak (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

Analisis komponen dan komposisi asam lemak dilakukan sebagai berikut: 2 tetes minyak dipipet ke dalam tabung reaksi dan diesterifikasi yang terdiri atas penyabunan minyak dengan KOH 0,5M dalam methanol, dikatalisasi dengan larutan (reagent) BF₃-MeOH, selanjutnya pelarut diuapkan. Sampel dilarutkan dengan diklorometan dan dimasukkan dalam botol vial GC-MS, sebanyak 1 µL sampel disuntikkan secara otomatis. Instrument dilengkapi dengan split/splitless injector, menggunakan kolom RTX[®]-1 (30 mx0.25 mmIDx0.25 µm) dan flame ionization detector (FID). Helium digunakan sebagai gas pembawa pada laju alir 1.25 mL/menit. Suhu injektor dan detektor diatur pada suhu 260°C. Kondisi kromatografi untuk pemisahan adalah suhu awal kolom 50°C, meningkat menjadi 200°C pada laju alir 6°C/menit, ditahan selama 4 menit, laju pemanasan 2°C/menit sampai 240°C, dan ditahan selama 10 menit. Puncak asam lemak diidentifikasi dengan membandingkan waktu retensi puncak dengan standar masing-masing asam lemak.

Analisis warna minyak ditentukan dengan alat Chromameter Minolta CR 300, kadar air ditentukan berdasarkan metode Association of Official Analytical Chemist, cawan kosong dengan tutupnya dikeringkan dalam oven selama 15 menit, didinginkan dalam desikator 10-20 menit, sekitar 2 g sampel ditimbang dalam cawan dan dimasukkan dalam oven selama 6 jam dalam kondisi terbuka (penguapan air), cawan ditutup dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit, selanjutnya ditimbang. Penguapan air, pendinginan, dan penimbangan dilakukan hingga berat konstan.

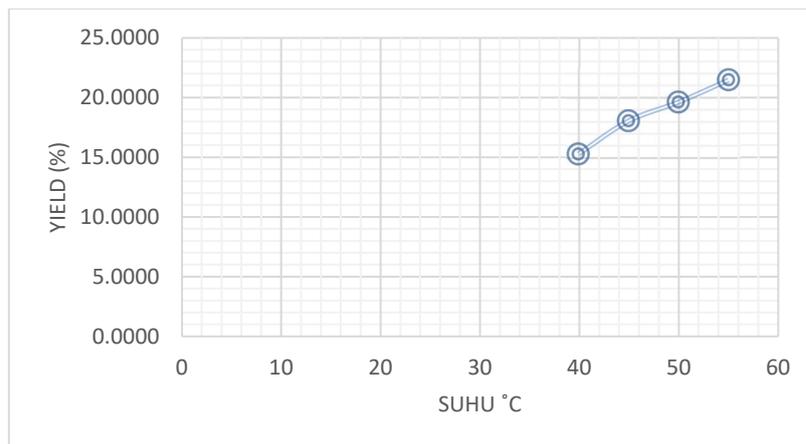
$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{kehilangan berat (g)}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkaji metode refluks pada ekstraksi minyak bekatul padi dengan parameter suhu ekstraksi, lama ekstraksi, dan jumlah pelarut etanol yang digunakan. Indikator penentuan perlakuan terbaik yaitu yield minyak yang tertinggi. Hubungan suhu ekstraksi dengan yield minyak dapat dilihat pada Tabel 1. Hubungan lama ekstraksi dengan yield minyak dapat dilihat pada Tabel 2, dan hubungan jumlah pelarut etanol dengan yield minyak dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Hubungan suhu ekstraksi dengan yield minyak

No sampel	Suhu ekstraksi	Yield minyak
1	40°C	15,3075
2	45°C	18,0444
3	50°C	19,6015
4	55°C	21,4387



Gambar 1. Hubungan suhu ekstraksi dengan yield minyak

Gambar 1 memperlihatkan rendemen minyak pada perlakuan suhu ekstraksi 40, 45, 50, 55°C selama 1.5 jam dengan jumlah etanol 400 mL untuk setiap 100 g sampel bekatul. Tampak bahwa pada suhu ekstraksi 55°C diperoleh rendemen minyak yang tertinggi. Suhu sangat berpengaruh terhadap perolehan komponen yang diekstraksi, semakin tinggi suhu maka laju pelarutan zat terlarut oleh pelarut semakin tinggi dan laju difusi pelarut ke dalam serta ke luar padatan semakin tinggi. Hasil ini dapat dijadikan acuan pada penelitian berikutnya, dimana suhu ekstraksi bisa dicobakan pada suhu yang lebih tinggi lagi.

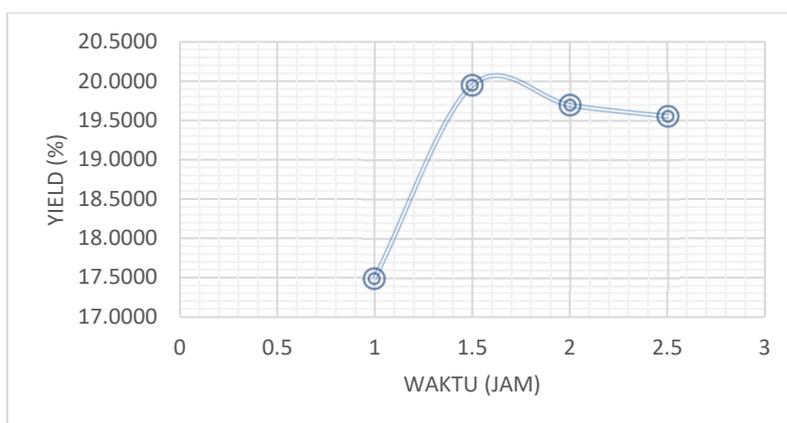
Pada perlakuan suhu 40 hingga 50°C masih banyak minyak yang terperangkap dalam jaringan sel. Pada proses ekstraksi, kenaikan suhu mengakibatkan pori-pori padatan lebih terbuka, sehingga difusi minyak berlangsung lebih cepat karena hambatan difusinya lebih kecil, sehingga perolehan komponen yang ingin diekstraksi semakin besar. Ekstraksi padat cair dilakukan pada suhu yang tinggi, karena semakin tinggi suhu, semakin besar konsentrasi zat terlarut dalam pelarut, hal ini disebabkan semakin tinggi suhu maka viskositas akan semakin rendah, dan difusitas zat terlarut akan semakin tinggi, sehingga semakin cepat dan semakin banyak zat terlarut yang berpindah [3].

Pengaruh suhu terhadap proses ekstraksi dapat ditinjau dari kenaikan solubilitas pelarut yang akan memudahkan pelarut masuk ke dalam pori-pori padatan yang akan diekstraksi. Kenaikan suhu menyebabkan terjadinya kenaikan rendemen, semakin tinggi suhu ekstraksi, maka semakin banyak minyak yang dapat terlarut. Proses ekstraksi adalah suatu aplikasi dari proses perpindahan massa, suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kecepatan perpindahan massa. Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan solubilitas pelarut dan dapat memperbesar pori padatan, sehingga pelarut masuk melalui pori-pori padatan dan melarutkan komponen padatan yang terjerap, kemudian zat terlarut berdifusi ke luar permukaan partikel padatan dan bergerak ke lapisan film sekitar padatan, selanjutnya ke larutan [4].

Tabel 2. Hubungan waktu ekstraksi dengan yield minyak

No sampel	Waktu ekstraksi	Yield minyak
1	1	17,4897
2	1,5	19,9442
3	2	19,6929
4	2,5	19,5499

Gambar 2 memperlihatkan rendemen minyak yang diperoleh pada perlakuan waktu ekstraksi 1, 1.5, 2, dan 2.5 jam pada suhu 55°C dan 450 mL etanol. Tampak bahwa pada proses ekstraksi selama 1.5 jam diperoleh rendemen minyak yang tertinggi. Waktu ekstraksi sangat mempengaruhi rendemen, hal ini terkait dengan nilai transfer massa. Lamanya waktu ekstraksi akan mempengaruhi kualitas minyak yang diperoleh [5]. Penambahan waktu ekstraksi mengakibatkan penambahan jumlah minyak yang dihasilkan. Lamanya waktu akan mempermudah penetrasi pelarut ke dalam bahan, kelarutan komponen-komponen minyak berjalan dengan perlahan sebanding dengan lamanya waktu ekstraksi, dan setelah beberapa waktu jumlah minyak yang terekstrak mengalami penurunan.

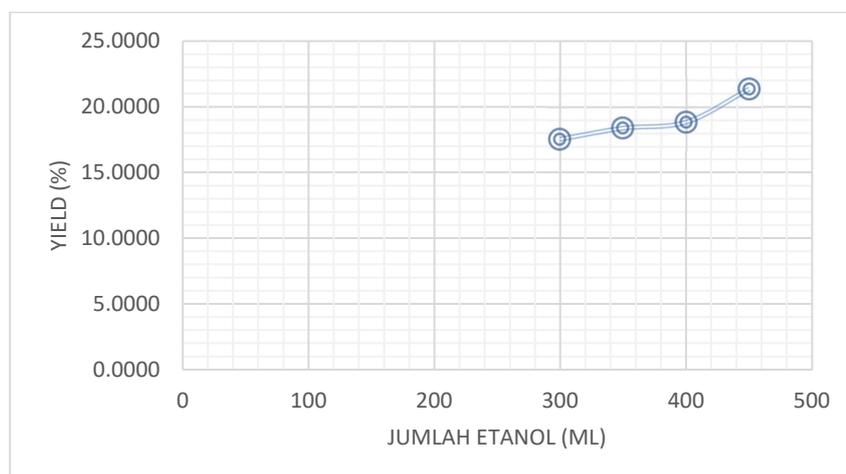


Gambar 2. Hubungan waktu ekstraksi dengan yield minyak

Penambahan waktu menyebabkan rendemen minyak menurun, serta menyebabkan terjadinya dekomposisi komponen-komponen selain minyak, misalnya impuritas yang menyebabkan perubahan sifat komponen tersebut, titik didih komponen baru lebih rendah dari titik didih komponen sebelumnya sehingga menjadi lebih mudah menguap dan akhirnya rendemen yang diperoleh berkurang [6]. Komponen minyak pada bahan jumlahnya terbatas dan pelarut yang digunakan mempunyai batas kemampuan untuk melarutkan bahan, sehingga meskipun waktu ekstraksi diperpanjang namun zat terlarut yang ada pada bahan sudah habis.

Tabel 3. Hubungan jumlah etanol dengan yield minyak

No sampel	Jumlah etanol	Yield minyak
1	300 mL	17,5516
2	350 mL	18,3877
3	400 mL	18,8381
4	450 mL	21,3469



Gambar 3. Hubungan jumlah etanol dengan yield minyak

Gambar 3 memperlihatkan rendemen minyak yang diperoleh pada perlakuan jumlah etanol. Tampak bahwa rendemen minyak tertinggi diperoleh pada jumlah etanol 450 mL. Hasil ini juga dapat dijadikan acuan pada penelitian berikutnya, dimana jumlah etanol masih bisa ditambah untuk memperoleh yield minyak yang lebih tinggi lagi. Jumlah pelarut berpengaruh terhadap rendemen, semakin banyak jumlah pelarut semakin banyak pula jumlah minyak yang diperoleh, hal ini dikarenakan distribusi partikel dalam pelarut semakin menyebar, sehingga memperluas permukaan kontak, dan perbedaan konsentrasi minyak dalam pelarut dan

padatan semakin besar [7]. Jika jumlah pelarut ditambah maka persentase perolehan minyak sudah menurun, hal tersebut terkait dengan jumlah pelarut sudah mencapai titik jenuh untuk mengekstraksi minyak.

Pada proses ekstraksi minyak dengan pelarut, perpindahan massa minyak dari dalam padatan ke pelarut dapat diduga melalui tahapan difusi dari dalam padatan ke permukaan padatan, dan perpindahan massa minyak dari permukaan padatan ke pelarut. Operasi ekstraksi padat cair dapat dilakukan dengan cara mengontakkan padatan dan pelarut sehingga diperoleh larutan yang diinginkan yang kemudian dipisahkan dari padatan sisanya. Pada saat kontak yang terjadi antara padatan dan pelarut, mekanisme yang berlangsung adalah peristiwa pelarutan dan difusi.

Pelarutan merupakan peristiwa penguraian suatu molekul zat menjadi komponennya, baik berupa molekul-molekul, atom-atom maupun ion-ion, karena pengaruh pelarut cair yang melingkupinya. Partikel-partikel yang terlarutkan ini berkumpul dipermukaan antara padatan (*interface*) dan terlarut. Bila peristiwa pelarutan masih terus berlangsung, maka terjadi difusi partikel-partikel zat terlarut dari lapisan antara fase menembus lapisan permukaan pelarut dan masuk ke dalam badan pelarut dimana zat terdistribusikan merata. Jadi difusi terjadi dari fase padat diikuti difusi ke fase cair. Peristiwa ini terus berlangsung hingga keadaan setimbang tercapai.

Distribusi pelarut ke padatan akan sangat berpengaruh pada perolehan minyak, perbandingan antara padatan dengan pelarut akan mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Banyaknya pelarut mempengaruhi luas kontak padatan dengan pelarut, semakin banyak pelarut maka luas kontak akan semakin besar, sehingga distribusi pelarut ke padatan akan semakin besar. Meratanya distribusi pelarut ke padatan akan memperbesar rendemen yang dihasilkan, banyaknya pelarut akan mengurangi tingkat kejenuhan pelarut, sehingga komponen yang diinginkan akan terekstrak dengan sempurna [4].

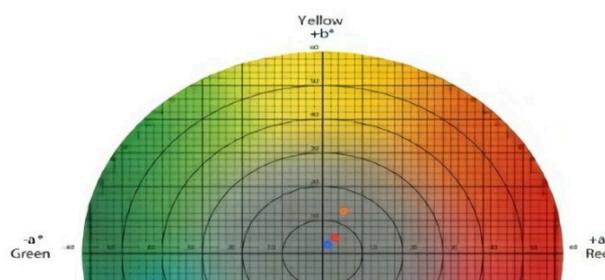
Analisis Kadar Air

Air merupakan kandungan yang penting dalam bahan pangan. Semua bahan pangan memiliki kandungan air dalam jumlah yang berbeda-beda. Kadar air merupakan persen air yang terkandung dalam bahan pangan. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat dalam bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi kenampakan tekstur dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air yang tinggi menyebabkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan.

Analisis ini dilakukan secara duplo, sampel yang digunakan masing-masing sebanyak 2 gram. Adapun hasil dari analisis yang dilakukan yaitu sampel 2 mengandung kadar air sebesar 7,785%, sampel 8 sebesar 6,915% dan sampel 12 sebesar 10,38%. Kadar air yang tinggi akan mempercepat proses hidrolisis pada minyak. Hidrolisis minyak umumnya terjadi sebagai akibat kerja enzim lipase. Minyak yang mengandung asam lemak rantai pendek akan menghasilkan asam lemak bebas yang menimbulkan bau tengik. Sehingga semakin besar persentasi kadar air maka semakin besar pula kemungkinan minyak menjadi tengik.

Analisis Warna

Pengukuran warna yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan alat Chromameter Minolta CR 300 dengan cara mengukur warna yang dipantulkan oleh permukaan minyak bekatul padi. Hasil pengukuran ditunjukkan dengan nilai L, a, dan b yang selanjutnya digunakan untuk mengukur nilai Chroma dan nilai °Hue dari produk minyak tersebut. Nilai Chroma menunjukkan menunjukkan intensitas warna minyak, sedangkan °Hue menunjukkan warna nyata dari minyak. Warna produk minyak ini dihasilkan dari warna alami bekatul padi yang menghasilkan produk minyak bekatul yang berwarna kecoklatan. Berdasar hasil analisis alat Chromameter Minolta CR 300 menunjukkan nilai L, a dan b untuk sampel 2 yaitu 19,21; 5,99 dan 10,43. Untuk sampel 8 yaitu 16,31; 3,80 dan 4,45. Untuk sampel 12 yaitu 11,06; 0,49 dan 2,26.



Gambar 4. Titik ● menunjukkan sampel 2, ● sampel 8, ● sampel 12

Warna produk minyak bekatul padi sampel 2 yang diperoleh lebih terang dibandingkan warna sampel 8 dan 12, hal ini diduga akibat warna bahan baku minyak bekatul padi yang cenderung kuning kecoklatan akibat adanya pigmen karotenoid yang ikut terekstraksi, karotenoid adalah pigmen organik yang ditemukan dalam kloroplas dan kromoplas tumbuhan dan kelompok organisme lainnya seperti alga, sejumlah bakteri, dan beberapa fungi, karotenoid dapat diproduksi oleh semua organisme tersebut dari lipid dan molekul-molekul penyusun metabolit organik dasar. Hasil ini menjadikan minyak bekatul padi berpotensi sebagai bahan baku produk coklat substitusi

4. KESIMPULAN

- 1) Pada ekstraksi minyak bekatul padi metode refluks diperoleh kondisi terbaik yaitu waktu ekstraksi 1,5 jam, suhu ekstraksi 55°C, dan jumlah etanol 450 mL. Pada kondisi proses tersebut dihasilkan yield minyak yang tinggi sebesar 21,4387 %
- 2) Berdasarkan hasil pengukuran warna produk, diketahui warna produk coklat keabu-abuan dengan kadar air sekitar 7-10%. Hal ini menjadikan minyak bekatul padi berpotensi sebagai bahan baku produk coklat substitusi

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hadipernata M., 2007, *Mengolah dedak menjadi minyak (rice bran oil)*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian; 29(4):8-10.
- [2] Kim, S.M., Hyung, J.C., and Seung, T.L., 2014, *Effect of various heat treatments on rancidity and some bioactive compounds of rice bran*. Journal of Cereal Science 60, 243-248.
- [3] Tagora, B.P.S., S. Rinaldry, Iriany, 2012, *Penentuan Kondisi Keseimbangan Unit Leaching pada produksi Eugenol dari Daun Cengkeh*. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 1, No. 1.
- [4] Jayanudin, Z.L. Ayu, N.Feni, 2014, *Pengaruh suhu dan rasio pelarut ekstraksi terhadap rendemen dan viskositas natrium alginate dari rumput laut coklat (Sargassum sp)*. Jurnal Integrasi Proses Vol. 5, No. 1: 51-55.
- [5] Wiyarno, B., RM. Yunus, M. Mel, 2011, *Extraction of Algae Oil from Nannocloropsis sp : Study of Soxhlet and Ultrasonic-assisted Extraction*, Journal of Applied Science, 11 (21): 3607-3612.
- [6] Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri*. Jilid I. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia
- [7] Munawaroh, Safaatul, PS. Handayani, 2010, *Ekstraksi minyak daun jeruk purut (Citrus hystrix D.C.) dengan Pelarut etanol dan N-heksan*. Jurnal Kompetensi Teknik, 2 (1): 73-78.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini Dibiayai oleh DIPA Politeknik Negeri Ujung Pandang, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat Nomor: B/40/PL10.13/PM.01.05/2020, tanggal 13 April 2020.