

PEMBUATAN BIOADSORBEN DARI KOMBINASI KITOSAN DAN KULIT JAGUNG PADA PROSES PEMURNIAN MINYAK JELANTAH

Manufacturing Bioadsorben from Chitosan and Corn Fruit Skin in Used Cooking Oil Purification Process

Adzani Ghani Ilmannafian^{1*)}, Muhammad Indra Darmawan¹⁾, Mariatul Kiptiah¹⁾,
Hasnan Bukhari¹⁾

¹⁾Program Studi Agroindustri, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut, Jl. A. Yani Km. 06 Desa Panggung, Kecamatan Pelaihari, Kabupaten Tanah Laut,

Provinsi Kalimantan Selatan, Indonesia, Kode Pos 70815, Indonesia

^{*)}e-mail: mindradarmawan@politala.ac.id

Abstract

Adsorbent is a solid substance that can absorb certain components from a fluid phase. Adsorbents consist of materials that are porous and directly hit the pore walls at a perical location. The purpose of this final project is to see whether the purification of used cooking oil with the adsorbent method using a mixture of corn husk and shrimp shell chitosan adsorbents in several comparisons has an effect in purifying used cooking oil. This research was conducted by adsorption method of used cooking oil samples using corn husk bioadsorbent and shrimp shell chitosan. The use of this used cooking oil adsorbent process is so that used cooking oil that is no longer suitable for use in the community can be reused. Then proceed with the adsorption process starting with 100 ml of oil added 5 g of adsorbent with variations in the mass ratio of chitosan and corn husk = ((25: 75), (50: 50), and (75:25)%) stirring constantly for 90 minutes with temperature 70-80 C. The best results based on SNI cooking oil are in a ratio of 3,5 g: 1,5 g to 5 grams of adsorbent used or at a ratio of 75% corn husk adsorbent: 25% shrimp shell chitosan, with an acid number of 0,62 mg KOH /g, the free fatty acid compound is 0,80% and the peroxide number is 6,36 meq 02/kg.

Keywords: adsorbent; chitosan; purification

PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan salah satu bahan pokok kebutuhan masyarakat dalam menghasilkan produksi pangan. Salah satu sumber penghasil minyak goreng berasal dari minyak kelapa sawit. Minyak goreng memiliki peran sebagai media perpindahan panas yang cepat dan merata pada permukaan bahan pangan yang digoreng serta pemberi cita rasa, perbaikan tekstur makanan, dan penambah nilai gizi.

Pemanfaatan minyak goreng biasanya dilakukan dengan cara menggoreng dan memasak bahan pangan secara cepat dan

praktis. Cara penggunaan minyak goreng dapat dilakukan secara berulang kali yang mengakibatkan hasil kualitas minyak goreng menjadi berubah yang disebut minyak jelantah (Sunisa dkk., 2011). Minyak jelantah adalah minyak bekas pemakaian secara berulang. Minyak yang telah dipakai berulang ini membuat, warna, aroma, dan komposisi senyawa kimia di dalamnya berubah dan bersifat karsinogenik yang memicu kanker dalam waktu panjang (Tamrin, 2013).

Penggunaan minyak goreng yang berulang-ulang ini menjadi perhatian dalam melakukan penelitian terkait kemanfaatan

hasil minyak yang digunakan agar dapat kembali murni melalui proses bioadsorben dengan bahan yang berasal dari limbah udang dan kulit jagung. Udang merupakan potensi kekayaan sumber daya alam di bidang perikanan yang melimpah khususnya pada Kabupaten Tanah Laut. Menurut data Statistik Kelautan dan Perikanan tahun 2018 menunjukkan hasil perikanan tangkap di Kabupaten Tanah Laut sebesar 72.719,25 ton yang banyak dicari oleh nelayan dalam bidang perikanan tangkap berasal dari ikan laut yaitu udang.

Udang adalah biota laut yang menjadi komoditas perikanan yang banyak diminati di Indonesia sehingga dari tekstur dan rasa banyak disukai dan dikonsumsi sebagai olahan pangan. Pemanfaatan udang biasanya diambil dagingnya saja, sedangkan kulit udang hanya dibuang dan dibiarkan begitu saja sampai membusuk tanpa adanya pemanfaatan yang mengakibatkan timbulnya pencemaran lingkungan. Alternatif untuk mengatasi fenomena gangguan lingkungan ini adalah dengan memanfaatkan kulit udang yang mengandung kitin dan selanjutnya ditransformasi menjadi kitosan yang dapat diaplikasikan dalam proses penyempurnaan terhadap hasil minyak jelantah menjadi layak pakai (Kusuma, 2016).

Pemurnian dari minyak jelantah ini juga dapat dilakukan melalui limbah pertanian yaitu kulit jagung. Pemanfaatan kulit jagung sebagai bioadsorben untuk pemurnian minyak jelantah sebelumnya pernah dilakukan oleh Fathanan dan Lubis (2022). Penelitian tersebut terbukti efektif dalam penurunan asam lemak bebas pada minyak jelantah dengan perbedaan perlakuan komposisi kulit jagung dan lama pengadukan dengan bahan tunggal yaitu kulit jagung. Selain itu menurut penelitian Darmawan dkk. (2021), limbah kulit jagung yang tidak dimanfaatkan berpotensi sebagai penyumbang gas rumah kaca yang besar. Hasil penelitian Darmawan dkk. (2022) menunjukkan bahwa ada kelompok petani yang membakar biomassa hasil pertanian jagung dan menyebabkan potensi gas

rumah kaca per tahun lebih besar dari perkebunan kelapa sawit dan pertanian sagu.

Kulit jagung memiliki kandungan selulosa yang tinggi yaitu sebesar 36% (Manasikana, 2019), Selulosa secara alami memiliki struktur yang berpori sehingga diharapkan dapat mengadsorp senyawa yang berbahaya dan dapat meningkatkan mutu dari minyak jelantah (Rahayu dan Purnavita, 2018), dengan kandungan selulosa tersebut diharapkan dapat mengadsorpsi zat-zat warna dan senyawa berbahaya yang ada pada minyak jelantah sehingga dapat meningkatkan mutu minyak goreng setelah pemurnian. Adapun kitosan memiliki kemampuan dalam menyerap kadungan kimia disebabkan karena adanya sifat-sifat kitosan yang dihubungkan dengan gugus amina dan hidroksil yang terikat, sehingga menyebabkan kitosan mempunyai reaktifitas kimia yang tinggi dan menyebabkan sifat polielektrolit kation. Akibatnya kitosan dapat berperan sebagai adsorben. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pemurnian minyak jelantah dengan menggunakan bioadsorben kombinasi dari kulit jagung dan kitosan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengujian, Jurusan Teknologi Industri Pertanian Politeknik Negeri Tanah Laut. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental dengan tiga kali ulangan dengan dibagi menjadi dua tahapan yaitu pembuatan bioadsorben dan pengujian efektifitas bioadsorben dalam pemurnian minyak jelantah.

Pembuatan Kitosan (Isnawati dkk., 2016)

Limbah kulit udang dicuci dan dikeringkan, kemudian dihaluskan dan diayak sehingga sehingga berbentuk serbuk dan ditimbang sebanyak 200 g untuk dilakukan proses deproteinasi. Proses deproteinasi diawali dengan memproses

limbah kulit udang berbentuk serbuk pada suhu 60-70°C dengan menggunakan larutan NaOH 1 M (perbandingan serbuk udang dengan NaOH = 1: 4 (gr serbuk/ml NaOH)). Pada proses ini dilakukan pengadukan selama 60 menit. Campuran tersebut selanjutnya disaring untuk mendapatkan endapannya. Endapan tersebut selanjutnya dicuci menggunakan aquades hingga pH netral. Endapan tersebut selanjutnya disaring kembali dan dikeringkan. Proses selanjutnya adalah demineralisasi dengan larutan CH₃COOH 1 M. Proses ini dimulai dengan cara sebanyak 160 gr serbuk cangkang udang hasil proses deproteinasi dilakukan proses pencampuran menggunakan pelarut CH₃COOH 1 M dengan perbandingan 4:1 (pelarut : hasil deproteinasi). Hasil pencampuran kini selanjutnya dilakukan pengadukan menggunakan shaker selama 1 jam. Selanjutnya hasil pengadukan dipanaskan menggunakan hotplate pada suhunya 80-90°C selama 1 jam. Hasil pemanasan kemudian didinginkan. Setelah dingin, hasil pencampuran disaring sehingga mendapatkan residu dan filtrat. Hasil berupa residu dicuci menggunakan aquades hingga pH netral dan hasil berupa filtrat dibuang. Hasil residu dikeringkan selama 30 menit menggunakan oven dan ditimbang. Selanjutnya adalah proses demineralisasi yang menggunakan larutan HCl 1M pada suhu 25-30°C. Perbandingan sampel yang digunakan dengan HCl = 1:4 (gr serbuk/ml HCl) sambil diaduk selama 120 menit. Hasil pencampuran selanjutnya dilakukan penyaringan untuk mendapatkan endapan. Endapan hasil penyaringan selanjutnya dicuci menggunakan aquades hingga pH netral. Endapan selanjutnya kembali disaring dan dikeringkan dan menjadi kitin. Selanjutnya adalah proses deasetilasi kitin menjadi kitosan. Kitin yang telah dihasilkan pada proses diatas dimasukkan dalam larutan NaOH 1 M pada suhu 90-100°C sambil diaduk kecepatan konstan selama 60 menit. Hasilnya berupa slurry disaring, endapan dicuci dengan aquadest lalu ditambah larutan HCl encer

agar pH netral kemudian dikeringkan. Maka terbentuklah kitosan. .

Preparasi Kulit Jagung (Fatahah & Lubis, 2022)

Kulit jagung dibersihkan dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Kulit jagung kering selanjutnya di potong dan di haluskan. Hasil penghalusan selanjutnya di ayak menggunakan ayakan ukuran 100 mesh. Sebanyak 200 gr serbuk kulit jagung selanjutnya dilakukan proses perendaman dengan NaOH 0,25 N dan diaduk selama 1 jam. Selanjutnya ditambahkan larutan HCl 0,25 N untuk penetralan. Selanjutnya penyaringan dan pencucian menggunakan aquades. Hasil penyaringan dan pencucian selanjutnya dilakukan proses pengeringan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 4 jam.

Bioadsorben Kombinasi Kitosan dan Kulit Jagung

Bioadsorben dibuat dalam kombinasi sesuai dengan Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Formulasi Bioadsorben

Formula	Bioadsorben	
	Kulit Jagung (g)	Kitosan (g)
F1	2,5	7,5
F2	5	5
F3	7,5	2,5

Bioadsorben yang telah dikombinasi selanjutnya akan di uji kadar air dan kadar abu sesuai dengan SNI Karbon Aktif. Selanjutnya bioadsorben akan di aplikasikan untuk pemurnian minyak jelantah. Sampel minyak jelantah dilakukan penyaringan terhadap sisa kotoran dan makanan. Hasil penyaringan selanjutnya diambil sebanyak 200 ml dan kemudian dilakukan penambahan bioadsorben 10 gram sesuai dengan variasi formula yang ditetapkan (Tabel 1) dan dilakukan pengadukan dengan waktu 90 menit pada

suhu konstan 120°C. Hasil minyak jelantah yang telah dimurnikan selanjutnya di saring menggunakan kertas saring whatman dan siap untuk di analisis.

Pengujian

Uji Kadar Air (Jaya dkk., 2019)

Sampel adsorben kitosan dan kulit jagung ditimbang sebanyak 2-3 g. Selanjutnya sampel dioven selama 4-6 jam pada suhu 105°C, kemudian sampel didinginkan didalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Kadar air dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Kadar air basis basah} = \frac{W - (W1 - W2)}{W} \times 100$$

Keterangan:

W : bobot sampel sebelum dikeringkan

W1 : bobot sampel dan cawan kering

W2 : bobot cawan kosong (g)

Uji Kadar Abu (Joris dkk., 2021)

Sampel adsorben kitosan dan kulit jagung ditimbang sebanyak 2 g. Sampel dibakar pada tanur selama 4 jam pada suhu 650°C, kemudian sampel didinginkan dan ditimbang. Kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

Uji Asam Lemak Bebas (Fathanah dan Lubis, 2022)

Ditimbang sampel sebanyak 5 g kedalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 50 ml alkohol netral, panaskan diatas hot plate hingga mendidih kemudian tambahkan indikator PP 1% sebanyak 3 tetes. Selanjutnya larutan sample di tirasi dengan menggunakan KOH 0,1 N hingga terjadi perubahan warna dari bening menjadi merah lembayung. Kadar ALB dapat dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan berikut:

$$\text{ALB} = \frac{\text{BM As. lemak} \times V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH}}{\text{Massa sampel} \times 1000} \times 100\%$$

Uji Bilangan Asam (Isnawati dkk., 2016)

Sebanyak 20 g sampel di dalam erlenmeyer di tambahkan dengan IPA (Iso Propil Alcohol) sebanyak 50 ml, kemudian di tambahkan 3 tetes indikator pp 1 % yang kemudian di titrasi dengan larutan standar NaOH 0,1 N hingga terjadi perubahan warna dari putih keruh menjadi merah lembayung yang dilakukan sebanyak 3 kali percobaan.

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{V \text{ NaOH} \times n \text{ NaOH} \times 40}{\text{Berat sampel}}$$

Uji Bilangan Peroksida (Fathanah dan Lubis, 2022)

Ditimbang sampel sebanyak 5 gr ke dalam erlenmeyer tertutup, Selanjutnya ditambahkan campuran larutan asam asetat dan kloroform sebanyak 30 ml. Pencampuran tersebut selanjutnya diaduk hingga larut. Ditambahkan 0,5 ml larutan kalium iodida jenuh menggunakan pipet tetes. Erlenmeyer berisi sampel tersebut selanjutnya dikocok selama 1 menit dan ditambahkan 30 ml aquades. Dilakukan titrasi menggunakan larutan Natrium Thiosulfat 0.01 N secara konstan dan di kocok sampai warna kuning hampir hilang (kuning pucat). Selanjutnya di tambahkan larutan kanji dan dilanjutkan kembali titrasi sampai titik akhir titrasi untuk membebaskan semua iodine yang berada dilapisan kloroform. Ditambahkan setetes demi setetes larutan Natrium thiosulfat sampai warna birunya hilang. Bilangan peroksida dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{(ts - tb) \times N \times 1000}{W}$$

Keterangan:

ts : Titrasi sampel

tb : Titrasi blanko

N :Normalitas larutan Natrium Thiosulfat

W : Berat sampel (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah awal sebelum dilakukan pengujian pada minyak jelantah, adsorben lebih dahulu lakukan pengujian. Pengujian dilakukan berdasarkan parameter kadar air dan kadar abu. Hasil pengujian di bandingkan dengan SNI 06-3730-1995 arang aktif. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Adsorben

Formulasi	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)
F1	8,43	32
F2	9,75	22
F3	8,42	13
SNI 06-3730-1995	maks.15	maks.10

Pada tabel 2 diatas dapat diketahui bahwa kadar air pada adsorben yaitu pada F1 memiliki kadar air sebesar 8,43% pada F2 memiliki kadar air sebesar 9,75% dan pada F3 memiliki kadar air sebesar 8,42 %. Dari hasil tersebut dapat dipastikan bahwa kadar air pada formulasi adsorben kulit buah jagung dan kitosan kulit udang sudang mencapai standar SNI yang berlaku yaitu sebesar maksimal 15%.

Hasil pengujian kadar abu pada adsorben F1 memiliki rata rata kadar abu 32 %, pada F2 memiliki rata-rata 22% dan pada F3 memiliki rata-rata kadar abu sebesar 13%. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kadar abu pada tergolong tinggi dan tidak masuk pada SNI arang aktif yaitu maksimal 10 %. Besarnya kadar abu ini disebabkan oleh digunakannya kitosan pada formulasi pencampuran adsorben.

Selanjutnya yang dilakukan adalah pengujian hasil pemurnian minyak jelantah dengan adsorben. Parameter uji adalah asam lemak bebas, bilangan asam, dan bilangan peroksida. Adapun hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pemurnian Minyak

Formulasi	Bilangan asam (mg KOH/g)	Asam Lemak Bebas (%)	Bilangan Peroksida (meq O ₂ /kg)
F0	2,94	2,08	19,8
F1	1,2	1,46	10,96
F2	0,85	1,18	7,56
F3	0,62	0,8	6,36
Standar	Maks 2 (mutu II)*	maks. 0,3**	mak 10**

*)SNI 01-3741-2002 **)SNI 7709:2019

Hasil bilangan asam pada tabel 3 terhadap minyak jelantah sebagai kontrol adalah sebesar 2,84 mg KOH/gr. Hal ini menunjukkan bahwa nilai bilangan asam pada minyak jelantah yang belum diadsorpsi telah melebihi batas maksimum dari bilangan asam menurut SNI minyak goreng sawit mutu II. Adapun pemurnian F3 yang mendapat bilangan asam sebesar 0,62 mg KOH/gr dan telah mencapai standar SNI minyak goreng layak pakai. Berdasarkan hal tersebut, maka diketahui bahwa semakin tinggi massa adsorben kulit jagung yang ditambahkan, maka bilangan asam yang dihasilkan juga akan semakin berkurang. Minyak jelantah hasil pemurnian ini sesuai SNI semakin aman untuk dikonsumsi. Untuk indicator bilangan asam, penggunaan limbah kulit jagung sebagai bioadsorben lebih efektif dibandingkan kitosan.

Hasil pengujian asam lemak bebas pada minyak jelantah setelah proses pemurnian dapat dilihat pada tabel 3 menunjukan bahwa pada F0 (control) minyak jelantah tanpa ditambahkan adsorben diketahui bahwa ALB sebesar 2,08 % yang mana masih diatas standar minyak goreng yang ditetapkan. F1 didapat hasil yaitu 1,46 %, dan perolehan kadar ALB terendah terdapat pada F3 sebesar 0,80 %. Semakin banyak penambahan Adsorben kulit jagung maka semakin turun kadar ALB pada minyak. Terjadinya proses penurunan kadar ALB ini menunjukkan bahwa penyerapan yang dilakukan oleh adsorben terhadap asam lemak bebas yang

terdapat pada minyak berhasil. Jika dikaitkan dengan standar mutu minyak goreng sawit untuk mutu II masih belum memenuhi. Penurunan ALB terbesar dan lebih efektif pada bioadsorben limbah kulit jagung dibandingkan kitosan.

Hasil pengujian bilangan peroksida minyak jelantah pada kontrol mencapai 19,80 meq O₂/kg. Rerata yang diperoleh untuk nilai bilangan peroksida pada minyak jelantah yang telah dimurnikan ini dapat dilihat pada tabel 3 dapat diketahui bahwa bilangan peroksida dengan penurunan terendah adalah F3 dengan bilangan peroksida 6,36 meq O₂/kg. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa semakin besar massa adsorben kulit jagung semakin tinggi penurunan pada bilangan peroksida minyak. Pada indikator bilangan peroksida, penggunaan bioadsorben dari limbah kulit jagung juga lebih efektif dibandingkan kitosan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka disimpulkan tentang pembuatan bioadsorben dari kulit jagung dan kitosan dari kulit udang untuk pemurnian minyak jelantah didapatkan peningkatan mutu minyak jelantah yang telah dimurnikan menggunakan bioadsorben kulit jagung dan kitosan kulit udang dapat dilihat dari penurunan bilangan asam, senyawa asam lemak bebas (ALB), dan bilangan peroksida. Formulasi perbandingan terbaik adalah antara adsorben kulit jagung dengan kitosan kulit udang yaitu pada perbandingan 75% : 25% dengan bilangan asam sebesar 0,62 mg KOH/g, senyawa asam lemak bebas sebesar 0,80 % dan bilangan peroksida sejumlah 6,36 meq O₂/kg.

DAFTAR PUSTAKA

Darmawan, M. I., Ilmannafian, A. G., & Kiptiah, M. Kajian *Life Cycle Assessment* (LCA): Analisis *Cradle to Gate* Pertanian Jagung Pakan di

Kelompok Tani Desa Bajuin, Kabupaten Tanah Laut. *EnviroScienteeae*, 17(3), 178-185.

Darmawan, M. I., Ilmannafian, A. G., & Kiptiah, M. (2022). Greenhouse Gas Analysis in Field Maize Agriculture Using Life Cycle Assessment. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1097, No. 1, p. 012034). IOP Publishing.

Fathanah, U., & Lubis, M. R. (2022). Pemanfaatan Kulit Jagung Sebagai Bioadsorben Untuk Meregenerasi Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1).

Isnawati, N., Wahyuningsih, W., & Adlhani, E. (2016). Pembuatan Kitosan Dari Kulit Udang Putih (*Penaeus Merquiensis*) Dan Aplikasinya Sebagai Pengawet Alami Untuk Udang Segar. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 2(2), 1-7.

Jaya, J. D., Darmawan, M. I., Ilmannafian, A. G., & Sanjaya, L. (2019). Kualitas Green Polybag Dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Fiber Sebagai Media Pre Nursery Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 6(2), 127-140.

Joris, L. A., Rieuwpassa, F., & Kaya, A. O. W. (2021). Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Aktivitas Antioksidan Kitosan Yang Diproduksi Dari Sisik Ikan Kakatua (*Scarus sp.*). *INASUA: Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 1(2), 49-58.

Kusuma, S. H. (2016). Kemampuan Kitin Dari Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla Spp*) Dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Jeroan Sapi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1).

- Manasikana, O. O. A. (2019). Pemanfaatan Limbah Kulit Jagung Dan Ampas Tebu Sebagai Kertas Kemasan Ramah Lingkungan. *Jurnal Zarah*, 7(2), 79-85.
- Nasional, B. S. (1995). SNI 06-3730-1995. SNI Arang Aktif Teknis.
- Nasional, B. S. (2002). SNI 01-3741-2002. SNI Minyak Goreng.
- Nasional, B. S. (2019). SNI 7709:2019. SNI Minyak Goreng Sawit.
- Rahayu, L. H., & Purnavita, S. (2018). Pengaruh Suhu Dan Waktu Adsorpsi Terhadap Sifat Kimia-Fisika Minyak Goreng Bekas Hasil Pemurnian Menggunakan Adsorben Ampas Pati Aren Dan Bentonit. *Majalah Ilmiah MOMENTUM*, 10(2).
- Sunisa, W., Warapong, U., Sunisa, S., Saowaluck, J., Saowakon, W. 2011. Quality Changes Of Chicken Frying Oil As Affected Of Frying Conditions. *International Food Research Journal* 18: 615-620
- Sunisa, W., Worapong, U., Sunisa, S., Saowaluck, J., & Saowakon, W. (2011). Quality Changes Of Chicken Frying Oil As Affected Of Frying Conditions. *International Food Research Journal*, 18(2).
- Tamrin, T. (2013). Waste Cooking Oil Gasification With Pressure Stoves. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 2(2), 134274.