

ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI KERTAS KEMASAN PANGAN ANTI MIKROBA BERBAHAN BAKU KULIT BIJI KAKAO

Yusriadin*, Anugrah Hidayat

Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia.

* **Corresponding Author** : yusriadin@uho.ac.id

Yusriadin, Y., & Hidayat, A. (2025). Analisis Kelayakan Investasi Kertas Kemasan Pangan Anti Mikroba Berbahan Buku Kulit Biji Kakao. *JIIKPP (Jurnal Ilmiah Inovasi dan Komunikasi Pembangunan Pertanian)*, 4 (4), 75 – 83. <http://doi.org/10.56189/jiikpp.v4i4.105>

Received: 06 Agustus 2025; **Accepted:** 20 September 2025; **Published:** 30 Oktober 2025

ABSTRACT

This study aims to analyze the feasibility of investing in antimicrobial food packaging paper products made from cocoa bean shells. The research was conducted at the production facility of CV. Sultan Agro-Maritim Industri, located in Kendari City. The location was chosen purposively because CV. Sultan Agro-Maritim Industri is the only industry partner for the UHO lecturer team conducting trials on the production of antimicrobial. The data used in the study consisted of primary data obtained through interviews with respondents from the cocoa processing industry, as well as secondary data relevant to the research topic. Data collection techniques included in-depth interviews with key respondents and literature studies. The data analysis applied was investment feasibility analysis. The results of the study indicate that the production of antimicrobial food packaging paper made from cocoa bean shells is feasible to develop, with a Net Present Value (NPV) of IDR 17,001,698, a Net Benefit Cost Ratio (Net B/C) of 1.47, Internal Rate of Return (IRR) of 73.00%, and Payback Period (PP) of 1.79 years.

Keywords : *Cocoa Bean Shells, Investment Feasibility, Packaging Paper.*

PENDAHULUAN

Kulit biji kakao (shell) merupakan lapisan tipis yang menyelubungi keping biji kakao dan termasuk sebagai produk samping atau limbah dari proses pengolahan cokelat, dengan proporsi sekitar 10–16% dari berat biji kakao kering (Fowler, 2009). Komponen utamanya terdiri atas serat kasar dan selulosa dengan kadar masing-masing sekitar 18,6% dan 13,7%. Selain itu, juga mengandung berbagai senyawa aktif yang relatif mirip dengan senyawa pada kulit buah maupun biji kakao (Utami et al., 2017). Kulit biji kakao dari Sulawesi Tenggara memiliki kandungan selulosa sebesar 21,11%, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kertas. Walaupun kadar selulosa tersebut masih lebih rendah dibandingkan serat kapas (linter) varietas Delta Opal yang mencapai 76,91% (Morais et al., 2013) serta kapas berwarna yang memiliki kadar 74–80% (Teixeira et al., 2010), nilai tersebut tetap lebih tinggi bila dibandingkan selulosa dalam ampas rumput laut yang hanya sekitar 16–20% (Adini et al., 2015). Berdasarkan hasil survei lapangan, limbah kulit biji kakao yang dihasilkan industri pengolahan kakao PT. Kalla Kakao Industri di Sulawesi Tenggara mencapai kurang lebih 3.500 ton per tahun atau sekitar 291,6 ton per bulan. Limbah ini belum dimanfaatkan secara maksimal dan sering kali dibiarkan menumpuk di sekitar area industri. Salah satu pihak yang menjadi mitra dalam pemanfaatan limbah tersebut agar memiliki nilai tambah ekonomi adalah CV. Sultan Agro-Maritim Industri.

CV. Sultan Agro-Maritim Industri adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang agroindustri dengan fokus pada pengolahan biji kakao menjadi beragam produk, baik dalam bentuk setengah jadi maupun produk siap konsumsi. Produk setengah jadi yang dihasilkan meliputi pasta kakao, lemak kakao, dan bubuk kakao, sedangkan produk konsumsi yang diproduksi antara lain cokelat batang dan minuman cokelat. Salah satu inovasi terbaru yang dikembangkan perusahaan ini adalah produksi kertas berbahan baku kulit biji kakao yang digunakan sebagai material kemasan pangan antimikroba.

Tamrin et al (2020) menjelaskan bahwa kertas kemasan dengan bahan baku dari kulit biji kakao memiliki prospek besar sebagai bahan kemasan pangan aktif karena mudah dilipat, memiliki kekuatan yang baik, serta mengandung senyawa antimikroba dan antioksidan yang mendukung perannya sebagai pelindung makanan. Senyawa bioaktif tersebut terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Selain itu, Menurut Lestari & Asri (2021), kulit biji kakao dari Sulawesi Tenggara mampu mencegah pertumbuhan bakteri.

Secara teknis, proses produksi kertas untuk kemasan pangan di CV. Sultan Agro-Maritim Industri masih belum berjalan maksimal karena terhambat oleh keterbatasan kapasitas mesin pengolahan. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian Manalu et al (2017), yang mengungkapkan bahwa salah satu kendala dalam industri pengolahan kakao adalah penggunaan peralatan berkapasitas rendah, sehingga kegiatan produksi terutama pada pembuatan produk antara seperti lemak kakao dan bubuk kakao menjadi kurang efisien dan sulit menghasilkan keuntungan optimal. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan analisis lebih mendalam untuk menilai kelayakan usaha, dengan mempertimbangkan berbagai aspek penting, termasuk aspek teknis dan aspek ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kelayakan investasi dalam pengembangan produk kertas kemasan pangan

MATERI DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan di Kota Kendari. Penentuan lokasi penelitian dipilih secara purposive dengan pertimbangan perusahaan tersebut merupakan satu-satunya mitra tim peneliti dari Universitas Halu Oleo dalam kegiatan produksi kemasan pangan dengan bahan baku dari kulit biji kakao. Kegiatan penelitian berlangsung dari Juli 2019 hingga Juli 2020. Teknik pengumpulan data melalui wawancara dan studi literatur. Metode analisis yang diterapkan adalah analisis kelayakan usaha dengan menggunakan indikator Internal Rate of Return (IRR), Net Present Value (NPV), Net Benefit Cost Ratio (Net B/C), Payback Period (PP), dan analisis sensitivitas (Ibrahim, 2004).

Penelitian mengenai analisis kelayakan usaha kertas dengan metode analisis serupa sebelumnya pernah dilakukan oleh Marsyahadi & Pramusintha (2025), namun pada usaha kompos. Dalam penelitian tersebut, kelayakan dievaluasi melalui analisis aspek pasar, teknis, legal dan lingkungan, manajemen sumber daya manusia, serta aspek finansial. Selain itu, kajian kelayakan usaha juga telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti Boekoesoe et al (2015), Manalu & Bangun (2020), dan Alfajri et al (2023), yang pada umumnya menilai kelayakan melalui analisis finansial. Indikator yang digunakan dalam penelitian-penelitian tersebut mencakup Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Gross Benefit Cost Ratio (Gross B/C), Net Benefit Cost Ratio, serta Payback Period (PP).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aspek Teknis

Aspek teknis adalah bagian yang berhubungan dengan prosedur pelaksanaan dan pengoperasian proyek secara teknis, yang mencakup penyusunan informasi mengenai spesifikasi teknis, kapasitas produksi, serta pemilihan jenis teknologi dan peralatan yang digunakan (Savana et al., 2024).

Bahan Baku Utama

Bahan baku utama yaitu kulit biji kakao diperoleh dari PT. Kalla Kakao Industri (KKI) yang terletak di Desa Ranooha, Kecamatan Ranomeeto, Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. Biaya transportasi pengangkutan bahan baku sebesar Rp. 50.000/unit. Jumlah limbah kulit biji kakao yang dihasilkan dari industri pengolahan kakao tersebut berkisar 3 ton/bulan, tidak dimanfaatkan dan dibiarkan begitu saja menjadi sampah di industri pengolahan kakao tersebut, sehingga ketersediaan limbah kulit biji kakao di Sulawesi Tenggara cukup melimpah untuk dimanfaatkan dalam pembuatan produk kertas kemasan pangan antimikroba.

Bahan Pendukung

Bahan pendukung adalah bahan yang digunakan sebagai pelengkap dalam proses produksi untuk membantu dan menyempurnakan hasil akhir suatu produk, tetapi bukan merupakan bahan utama yang membentuk inti produk. Bahan pendukung yang digunakan pada produk kertas kemasan pangan anti mikroba berbahan baku kulit biji kakao, yaitu Poly Etilen Glikol (PEG), karagenan, dan air mineral.

Poly Etilen Glikol (PEG) yaitu senyawa yang bersifat biokompatibel, dan memiliki kemampuan antifouling (Herlina et al., 2021). Karena sifat-sifat tersebut, PEG banyak digunakan sebagai bahan tambahan dalam berbagai formulasi untuk meningkatkan biokompatibilitas campuran polimer. Dalam pembuatan produk kertas kemasan pangan antimikroba, PEG yang digunakan memiliki bobot molekul 400 g/mol dan diperoleh melalui pembelian daring dengan harga sekitar Rp19.000 per liter. Pemilihan PEG dengan bobot molekul tersebut didasarkan pada penelitian Sufer et al (2024), yang menunjukkan bahwa penambahan PEG 400 g/mol pada kertas berbahan dasar kulit biji kakao mampu menghasilkan tekstur kertas yang lebih baik dibandingkan penggunaan PEG dengan bobot molekul 1000 g/mol. Dalam konteks ini, penambahan PEG berperan sebagai plastisizer, yaitu bahan yang dapat meningkatkan fleksibilitas dan kualitas fisik kertas yang dihasilkan.

Karagenan yang digunakan sebagai bahan pendukung dalam pembuatan kertas kemasan pangan antimikroba diperoleh melalui pembelian daring dengan harga sekitar Rp60.000 per kilogram. Bahan ini berfungsi untuk meningkatkan kekuatan tarik dan fleksibilitas kertas, sehingga kertas menjadi lebih tahan dan tidak mudah robek. Menurut Sutrani (2009), karagenan dapat dimanfaatkan dalam proses pembuatan kertas karena memiliki serat dengan panjang yang seragam, sehingga menghasilkan permukaan kertas yang lebih halus. Selain itu, kepadatan serat yang tinggi membuat karagenan tidak memerlukan bahan pengisi tambahan seperti halnya kertas berbahan dasar kayu. Oleh karena itu, karagenan tergolong bahan yang ramah lingkungan karena dapat terurai secara alami (*biodegradable*).

Air mineral berfungsi sebagai pelarut dari proses pencampuran bahan baku utama dan bahan pendukung sehingga menghasilkan bubur kertas. Air mineral yang digunakan yaitu air galon yang diperoleh dari depot isi ulang dengan harga Rp.4.000/galon. Air isi ulang digunakan dengan alasan karena dipercaya lebih higienis, tidak mengandung mikroorganisme berbahaya, tidak mengandung logam berat, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau, dibandingkan dengan air keran yang tanpa melalui proses filtrasi.

Proses Produksi

Proses produksi adalah serangkaian kegiatan yang menggabungkan berbagai faktor produksi untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu produk, baik itu barang maupun jasa, agar lebih bernilai dan bermanfaat bagi konsumen. Proses produksi pembuatan kertas terbagi menjadi 7 tahapan.

- 1) **Penimbangan bahan baku (kulit biji kakao)**; Kulit biji kakao ditimbang sebanyak 10 kg menggunakan timbangan analitik digital kapasitas 15 kg dengan tingkat ketelitian 1 g.
- 2) **Penggilingan**; Kulit biji kakao yang telah ditimbang dimasukkan kedalam tabung mesin penggiling dan digiling hingga halus selama 1 jam.
- 3) **Penimbangan bahan pendukung**; Menimbang bahan-bahan pendukung yakni Poly Etilen Glikol (PEG) dengan bobot molekul 400 g/mol sebanyak 1 liter atau jika dikonversikan ke kilogram sebanyak 1 kg, dan karagenan sebanyak 2 kg menggunakan timbangan analitik digital kapasitas 15 kg dengan tingkat ketelitian 1 g.
- 4) **Pencampuran bahan baku dan bahan pendukung**; Bahan utama dan bahan pendukung yang telah ditimbang, selanjutnya dicampur ke dalam tabung mesin ball mill dan ditambahkan air mineral sebanyak 28 liter kemudian diaduk hingga menjadi bubur kertas.
- 5) **Penghalusan bubur kertas**; Proses penghalusan bubur kertas dilakukan dengan menggunakan mesin ball mill selama 3 jam hingga bubur kertas menjadi larutan kertas yang lembut dan halus.
- 6) **Pencetakan**; Setelah larutan kertas dihasilkan, dilanjutkan dengan proses pencetakan kertas dengan menuangkan larutan bubur kertas sebanyak 200 ml ke wadah cetakan bahan kaca dengan ukuran Panjang 27 cm dan lebar 21 cm dengan jumlah 200 buah, yang bertujuan untuk membuat kertas dengan ketebalan dan bentuk yang seragam.
- 7) **Pengeringan**; Proses selanjutnya yaitu pengeringan larutan bubur kertas yang telah dicetak menggunakan oven dengan suhu 90°C dengan waktu 3 jam, dan setelah kering bahan dilepas dari wadah cetakan dan produk kertas siap digunakan untuk kemasan pangan antimikroba dengan berat kertas 75 gram/lembar.

Aspek Finansial

Analisis aspek finansial dilakukan untuk memproyeksikan besarnya kebutuhan investasi dan biaya operasional. Pembahasan mengenai aspek finansial dari kegiatan tersebut disajikan berdasarkan beberapa komponen utama yang dijelaskan pada bagian-bagian berikut.

Biaya Investasi

Biaya investasi merupakan biaya awal yang dikeluarkan sebagai suatu investasi yang diharapkan akan mendatangkan keuntungan dimasa yang akan datang. Secara rinci dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rincian Biaya Investasi

No.	Jenis Biaya Investasi	Nilai (Rp)
1	Biaya Bangunan	7.500.000
2	Mesin dan Peralatan Produksi	36.170.000
Total Biaya Investasi		43.670.000

Sumber: Data Primer Diolah, 2020.

Tabel 1 menunjukkan bahwa biaya investasi terdiri dari dua komponen yaitu biaya pendirian bangunan serta biaya mesin dan peralatan produksi. Biaya pendirian bangunan tersebut menggunakan standar biaya sebesar Rp 1.500.000/m². Kemudian biaya mesin dan peralatan produksi adalah sebesar Rp 36.170.000 meliputi mesin giling, ball mill, oven gas stainless, wadah cetakan, timbangan analitik dan tabung gas LPG 12 Kg.

Biaya Operasional

Biaya operasional merupakan semua biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi kertas kemasan. Biaya operasional yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Biaya Operasional

No.	Uraian	Biaya (Rp/Tahun)
1	Biaya Personal (Gaji dan Uang Makan)	
	a. Staf Produksi	24.000.000
	Total (1)	24.000.000
2	Biaya Perbaikan dan Pemeliharaan	
	a. Mesin dan Peralatan Produksi	6.000.000
	Total (2)	6.000.000
3	Biaya Produksi	
	a. Listrik	3.600.000
	b. Gas LPG	1.860.000
	c. Kulit Biji Kakao	2.001.000
	d. Air Mineral	3.360.000
	e. Poly Etilen Glikol 400	5.700.000
	f. Karagenan	36.000.000
	Total (3)	52.521.000
	Total Biaya Operasional	82.521.000

Sumber: Data Primer Diolah, 2020.

Tabel 2 menunjukkan bahwa biaya operasional merupakan rincian biaya dalam tahun ke 1. Total biaya operasional adalah sebesar Rp 82.521.000/tahun, yang terdiri dari tiga komponen biaya yaitu biaya personal sebesar Rp 24.000.000/tahun, biaya perbaikan dan pemeliharaan mesin peralatan produksi Rp 6.000.000 serta biaya produksi Rp 52.521.000 per tahun. Biaya produksi dinilai cukup tinggi. Hal ini disebabkan oleh tingginya harga komponen-komponen yang digunakan dalam usaha tersebut seperti karagenan sebesar Rp 36.000.000 per tahun, Poly Etilen Glikol 400 sebesar Rp 5.700.000 per tahun dan biaya produksi lainnya. Hal ini nantinya akan berdampak pada harga jual produk kertas. Seperti yang dijelaskan oleh Nadhar et al (2024); Christafinesha & Oktari (2024), yang menyatakan bahwa dengan peningkatan biaya produksi akan berdampak pada harga jual produk yang tinggi.

Proyeksi Produksi dan Hasil Penjualan

Hasil penjualan atau biasa disebut sebagai penerimaan merupakan hasil perkalian antara jumlah produksi kertas kemasan pangan antimikroba dengan harga jualnya. Mengenai penerimaan produk kertas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penerimaan Penjualan Produk Kertas Kemasan Pangan Anti Mikroba

No.	Uraian	Nilai (Rp)
1.	Produksi (Lembar/Bulan)	5.000
2.	Produksi (Lembar/Tahun)	60.000
3.	Harga (Rp/Lembar)	2.500
4.	Nilai Penjualan (Rp/Bulan)	12.500.000
5.	Nilai Penjualan (Rp/Tahun)	150.000.000

Sumber: Data Primer Diolah, 2020.

Tabel 3 menunjukkan bahwa proyeksi hasil produksi dan nilai penjualan produk kertas kemasan pangan anti mikroba perlu diketahui dengan tujuan untuk pengembangan produk kedepannya. Pada kondisi harga Rp 2.500/lembar, nilai penjualan produk kemasan pangan menghasilkan penerimaan sebesar Rp 12.500.000/bulan sehingga diperoleh penerimaan sebesar Rp 150.000.000/tahun. Harga jual dipengaruhi oleh biaya produksi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kurniawati (2022), menyatakan bahwa harga jual produk dipengaruhi oleh besarnya biaya produksi yang dikeluarkan. Jika biaya produksi dapat ditekan, diharapkan harga jual relatif lebih rendah.

Proyeksi Perolehan Laba

Proyeksi laba yang dianalisis mencakup laba bersih sebelum pajak dan laba bersih setelah pajak. Laba bersih sebelum pajak diperoleh dari total pendapatan penjualan dikurangi dengan biaya operasional serta biaya penyusutan aset. Sementara itu, laba bersih setelah pajak dihitung dari laba bersih sebelum pajak yang telah dikurangi pajak penghasilan dengan asumsi tarif sebesar 10%. Persentase pajak sebesar 10% tersebut mengacu pada ketentuan Undang-Undang Nomor 42 Tahun 2009 tentang Pajak Pertambahan Nilai (PPN).

Biaya penyusutan merupakan pengeluaran yang timbul akibat penurunan nilai aset perusahaan, seperti bangunan, mesin, dan peralatan produksi. Biaya ini dihitung dengan membagi nilai aset terhadap umur ekonomisnya, dimana umur ekonomis mesin dan peralatan diasumsikan 10 tahun, sedangkan bangunan memiliki umur ekonomis sekitar 20 tahun. Perhitungan penyusutan dilakukan menggunakan metode garis lurus (*straight line method*). Total biaya penyusutan yang dihitung mencapai Rp11.117.000 per tahun. Rincian mengenai proyeksi perolehan laba dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rincian Proyeksi Perolehan Laba

No.	Uraian	Nilai (Rp/Tahun)
1	Nilai Penjualan	150.000.000
2	Biaya Operasional	82.521.000
3	Biaya Penyusutan	11.117.000
4	Total Biaya (2 + 3)	93.638.000
5	Pendapatan Sebelum Pajak	56.362.000
6	Pajak 10%	5.636.200
7	Laba Bersih	50.725.800

Sumber: Data Primer Diolah, 2020.

Tabel 4 menunjukkan bahwa proyeksi perolehan laba bersih setelah pajak adalah sebesar Rp 50.725.800/tahun. Laba bersih tersebut diperoleh setelah pajak 10%. Sedangkan pendapatan sebelum pajak adalah sebesar Rp 56.362.000/tahun. Angka ini diperoleh dari selisih nilai penjualan per tahun yaitu Rp 150.000.000 di kurangi dengan biaya operasional dan biaya penyusutan per tahun.

Analisis Kelayakan Investasi

Analisis kelayakan investasi dinilai berdasarkan kriteria kelayakan finansial. Analisis kelayakan finansial dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan usaha berdasarkan atas nilai *net benefit* yang diperoleh, sebagai dasar perhitungan kelayakan finansial pada empat kriteria investasi yang meliputi: *Net Present Value*, *Net Benefit Cost Ratio*, *Internal Rate of Return* dan *Payback Period*. Dalam kelayakan finansial, nilai *net benefit* yang diperoleh dengan tingkat *discount factor* (DF) sebesar 6%.

Tingkat *discount factor* yang digunakan merupakan tingkat suku bunga deposito 12 bulan (1 tahun) tertinggi per September 2020 sebesar 6%. Hal ini dilakukan karena seluruh modal yang digunakan dalam investasi berasal dari modal sendiri, sehingga sebagai nilai *Social Opportunity Cost of Capital* (OCC) dari modal yang dimiliki tersebut digunakan tingkat suku bunga deposito sebagai tingkat diskon faktornya. Mengenai kriteria kelayakan investasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Kelayakan Investasi

No.	Kriteria Kelayakan	Nilai (Rp)	Keterangan
1	NPV DF 6%	17.001.698	Layak
2	NPV DF 25%	8.919.600	Layak
3	NBCR	1,47	Layak
4	IRR	73,00	Layak
5	PP	1,79	Layak

Sumber: Data Primer Diolah, 2020.

Net Present Value (NPV)

Perhitungan *Net Present Value* (NPV) dilakukan dengan menghitung selisih antara nilai sekarang dari arus kas bersih yang diterima dan nilai investasi yang dikeluarkan. Berdasarkan hasil perhitungan yang disajikan pada Tabel 5, diperoleh nilai NPV positif sebesar Rp17.001.698 dengan asumsi tingkat diskonto sebesar 6%. Sementara itu, dengan asumsi tingkat diskonto 25%, nilai NPV yang dihasilkan adalah sebesar Rp8.919.600. Kedua asumsi tingkat diskonto, baik 6% maupun 25%, sama-sama menghasilkan nilai NPV positif, yang menunjukkan bahwa usaha layak untuk dijalankan secara finansial.

Net Benefit Cost Ratio (Net B/C Ratio)

Net Benefit and Cost Ratio (Net B/C Ratio) merupakan perbandingan antara total nilai kini (*present value*) manfaat bersih yang bernilai positif dengan total nilai kini biaya yang bernilai negatif. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui besarnya keuntungan bersih yang diperoleh dari setiap satu rupiah biaya investasi yang dikeluarkan. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai Net B/C Ratio sebesar 1,47, yang berarti bahwa setiap Rp1 biaya investasi akan menghasilkan keuntungan bersih sebesar Rp1,47.

Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return (IRR) adalah tingkat bunga yang menyamakan *present value* dari aliran kas keluar dan *present value* dari aliran kas masuk. Tingkat IRR mencerminkan tingkat suku bunga maksimal yang dapat dibayar oleh proyek untuk sumberdaya yang digunakan. IRR juga merupakan nilai *discount rate* yang membuat NPV proyek sama dengan nol. Hasil perhitungan nilai IRR pada Tabel 5, diperoleh nilai sebesar 73,00, artinya nilai IRR lebih besar dari *discount rate* yang berlaku ($IRR > 6\%$) yaitu sebesar 73,00%. Hal ini menunjukkan tingkat pengembalian internal yang diperoleh jauh lebih besar dibanding tingkat diskonto yang berlaku. Nilai IRR ini menunjukkan bahwa investor akan memperoleh keuntungan yang lebih besar bila melakukan investasi pada pembangunan unit usaha dibandingkan mendepositokan modalnya di bank. Dengan demikian usaha pemanfaatan kulit biji kakao menjadi produk kertas kemasan pangan anti mikroba layak untuk dilaksanakan.

Payback Period (PP)

Payback Period dikonversi dengan membagi angka investasi dengan rata-rata aliran kas bersih yang masuk. Cepat lambatnya pengembalian investasi dipengaruhi oleh keuntungan atau benefit. Semakin besar benefit yang didapat dari sebuah industri, semakin cepat pula pengembalian investasinya (Adicandra et al., 2022). Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 5 didapatkan waktu pengembalian dana investasi pendirian usaha adalah selama 1,79 tahun atau 1 tahun 7 bulan 9 hari. Waktu yang diperlukan untuk mengembalikan nilai investasi tersebut jauh lebih pendek dari umur usaha 10 tahun ($PP < 10$ tahun), atau tidak sampai setengah dari umur usaha (5 tahun).

Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui dampak yang mungkin timbul akibat adanya perubahan kondisi atau variabel tertentu (Gittinger, 1986; Adtria et al., 2021). Menurut Borgonovo & Plischke (2016), analisis sensitivitas dapat memberikan gambaran penting mengenai perilaku, struktur, serta

respons suatu model terhadap perubahan input yang terjadi. Dalam konteks usaha di bidang pertanian, perubahan kondisi usaha umumnya dipengaruhi oleh empat faktor utama, yaitu perubahan harga jual produk, keterlambatan pelaksanaan usaha, kenaikan biaya produksi, serta perubahan volume produksi. Analisis sensitivitas dilakukan dengan menghitung nilai pengganti pada komponen biaya dan manfaat hingga mencapai batas minimum kelayakan investasi, yaitu ketika NPV bernilai nol, IRR sama dengan tingkat suku bunga, dan Net B/C Ratio sama dengan satu (*ceteris paribus*) (Gittinger, 1986). Dalam analisis finansial, parameter harga jual, volume penjualan, dan biaya produksi diasumsikan tetap setiap tahun (*ceteris paribus*). Namun, dalam kondisi nyata, parameter-parameter tersebut dapat mengalami perubahan seiring waktu. Oleh karena itu, analisis sensitivitas diperlukan untuk mengetahui seberapa besar penurunan harga atau peningkatan biaya yang masih dapat ditoleransi sebelum usaha kehilangan kelayakan investasinya (Gittinger, 1986). Hasil analisis sensitivitas disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai NPV Produk Kemasan Berdasarkan Skenario

Skenario	Model Skenario	NPV (DF 6%)	NPV (DF 25%)	NPV (DF 40%)
I	Biaya Naik 3%, Penjualan Tetap	14.666.198 ⁿ	6.939.096 ⁿ	2.320.264 ⁿ
II	Biaya Tetap, Penjualan Turun 3%	12.756.415 ⁿ	5.319.600 ⁿ	874.286 ⁿ
III	Biaya Naik 3%, Penjualan Turun 3%	10.420.915 ⁿ	3.339.096 ⁿ	- 894.021 ^{tn}
IV	Biaya Naik 3%, Penerimaan Turun 3% selama 10 Tahun	175.908.938 ⁿ	96.464.517 ⁿ	64.274.840 ⁿ

Keterangan: n = Layak; tn = Tidak Layak

Sumber: Data Primer Diolah, 2020.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perhitungan NPV dilakukan dengan mencari selisih nilai sekarang dari aliran kas masuk bersih dengan nilai pengeluaran untuk investasi. Perhitungan nilai NPV pada Tabel 9 dilakukan dengan 4 skenario. Skenario pertama yaitu diasumsikan biaya naik sebesar 3% dan penjualan tetap, diperoleh nilai NPV sebesar Rp 14.666.198 pada *discount factor* 6% dan nilai NPV sebesar Rp 6.939.096 pada *discount factor* sebesar 25% kemudian nilai NPV sebesar Rp 2.320.264 pada *discount factor* sebesar 40%.

Pada skenario kedua yaitu biaya operasional tetap dan penjualan turun sebesar 3%, diperoleh nilai NPV sebesar Rp 12.756.415 pada *discount factor* 6% dan nilai NPV sebesar Rp 874.286 pada *discount factor* sebesar 40%. Hal ini menunjukkan bahwa pada skenario kedua, masih layak untuk dilaksanakan namun memiliki nilai NPV yang lebih rendah dari nilai NPV pada skenario pertama.

Kemudian pada skenario ketiga yaitu biaya operasional naik sebesar 3% dan penjualan turun sebesar 3%, diperoleh nilai NPV sebesar Rp 10.420.915 pada *discount factor* 6% dan nilai NPV sebesar Rp - 894.021 pada *discount factor* sebesar 40%. Hal ini menunjukkan bahwa pada skenario ketiga, usaha masih layak untuk dilaksanakan pada *discount factor* 6% namun tidak layak untuk dilaksanakan pada *discount factor* 40% karena memiliki nilai NPV yang lebih kecil dari 0 yaitu sebesar negatif Rp 894.021

Pada skenario keempat yaitu diasumsikan biaya operasional naik sebesar 3% dan penerimaan turun sebesar 3% per tahun selama 10 tahun menunjukkan bahwa Nilai NPV adalah sebesar Rp 175.908.938 pada *discount factor* sebesar 6% dan nilai NPV sebesar Rp 64.274.840 pada *discount factor* sebesar 40%. Hal ini menunjukkan bahwa pada skenario keempat, usaha masih layak untuk dilaksanakan pada *discount factor* 6% maupun pada *discount factor* 40%.

Tabel 7. Nilai Net B/C Ratio, IRR dan Payback Period Usaha Pembuatan Produk Kertas Kemasan Pangan Antimikroba Berbahan Baku Kulit Biji Kakao Pada *Discount Factor* 6% Berdasarkan Skenario

Skenario	Model Skenario	Net B/C Ratio	IRR	Payback Period
I	Biaya Naik 3%, Penerimaan Tetap	1,41	64,06	2,04
II	Biaya Tetap, Penerimaan Turun 3%	1,35	56,11	2,30
III	Biaya Naik 3%, Penerimaan Turun 3%	1,29	45,51	2,74
IV	Biaya Naik 3%, Penerimaan Turun 3% selama 10 Tahun	5,86	59,95	1,79

Sumber: Data Primer Diolah, 2020.

Tabel 7 menunjukkan bahwa secara umum usaha layak untuk dikembangkan pada berbagai model skenario yang digunakan dalam penelitian yaitu baik pada skenario I maupun pada skenario IV. Nilai *Net Benefit Cost Ratio* tertinggi dalam usaha pembuatan produk kertas kemasan pangan antimikroba adalah sebesar 5,86 terjadi pada skenario ke IV yaitu perhitungan kelayakan selama 10 tahun dengan asumsi biaya naik 3% dan penerimaan turun sebesar 3%. Kemudian nilai *Internal Rate of Return* tertinggi adalah sebesar 64,06 terjadi pada skenario I yaitu perhitungan kelayakan dengan asumsi biaya naik 3% dan penerimaan tetap. Sedangkan

nilai *Payback Period* tertinggi adalah sebesar 2,74 terjadi pada skenario III yaitu perhitungan kelayakan dengan asumsi biaya naik 3% dan penerimaan turun 3%.

KESIMPULAN

Usaha pembuatan produk kertas kemasan pangan anti mikroba berbahan baku kulit biji kakao layak untuk dikembangkan, dengan nilai Net Present Value sebesar Rp 17.001.698, Net Benefit Cost Ratio sebesar 1,47, Internal Rate of Return sebesar 73,00 dan Payback Period sebesar 1,79. Kertas kemasan yang dikembangkan bukan hanya punya fungsi mekanis/bungkus biasa, tetapi juga memiliki sifat antimikroba, berkat kandungan senyawa aktif dari kulit biji kakao (seperti polifenol).

REFERENSI

- Adicandra, R., Indriani, E., & Mariadi, Y. (2022). Analisis tingkat pengembalian dan risiko investasi (Studi pada industri food and beverages yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2017-2019). *Jurnal Riset Mahasiswa Akuntansi*, 2(2), 225-234. <https://doi.org/10.29303/risma.v2i2.211>
- Adini, S., Kusdiyantini, E., & Budiharjo, A. (2015). Produksi bioetanol dari rumput laut dan limbah agar *Gracilaria* sp. dengan metode sakarifikasi yang berbeda. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 16(2), 65-75. <https://doi.org/10.14710/bioma.16.2.65-75>
- Adtria, K. V., Kamid, K., & Rarasati, N. (2021). Analisis Sensitivitas Dalam Optimalisasi Jumlah Produksi Makaroni Iko Menggunakan Linear Programming. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(2), 174-182. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v3i2.8098>
- Alfajri, I., Latief, F., Widiawati, A., & Khaer, A. U. (2023). Analisis kelayakan usaha minuman Daeng Fruit's di Makassar. *Jurnal Malomo: Manajemen dan Akuntansi*, 1(1), 42-56.
- Boekoesoe, Y., Murtisari, A., & Umar, Y. (2015). Analisis kelayakan finansial dan non finansial pada usaha kopra di Desa Siduwonge Kecamatan Randangan Kabupaten Pohuwato. *Jurnal Perspektif Pembiayaan dan Pembangunan Daerah*, 2(4), 193-200. <https://doi.org/10.22437/ppd.v2i4.2615>
- Borgonovo, E., & Plischke, E. (2016). Sensitivity analysis: A review of recent advances. *European Journal of Operational Research*, 248(3), 869-887. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.06.032>
- Christafinesha, I., & Oktari, V. (2024). Pengaruh Biaya Produksi Terhadap Menurunnya Penjualan Home Industry Risolmayo di Desa Sukadami. *JUEB: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 3(4), 41-46. <https://doi.org/10.57218/jueb.v3i4.1305>
- Fowler, M., S. (2009). *Cocoa Beans: from Tree to Factory*. In *Book: Industrial Chocolate Manufacture and Use*. 4th ed. Editor: Beckett, S., T. Wiley Blackwell, New York, UK.
- Gittinger, J. P. (1986). *Analisa Ekonomi Proyek-Proyek Pertanian*. Jakarta: UI-Press.
- Herlina, H., Falahudin, A., Gustian, I., Putranto, A. M. H., & Adfa, M. (2021). Membran Alginat Padina sp.-Polietilen Glikol (AP-PEG): Preparasi, Karakterisasi dan Aplikasinya sebagai Enkapsulan. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 17(1), 63-73.
- Ibrahim, H. (2004). *Studi Kelayakan Bisnis*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kurniawati, D. (2022). Analisis Total Biaya Produksi Sebagai Dasar Penetapan Harga Jual Produk dalam Meningkatkan Laba Pada UD. Tahu Assit. *Journal of Economics and Social Sciences (JESS)*, 1(1), 1-10.
- Lestari, H. D., & Asri, M. T. (2021). Aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma Cacao* L.) terhadap *Staphylococcus Epidermidis*. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 10(3), 302-308. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v10n3.p302-308>
- Manalu, D. S. T., & Bangun, L. B. (2020). Analisis Kelayakan Finansial Selada Keriting dengan Sistem Hidroponik (Studi Kasus PT Cifa Indonesia). *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 1(2), 117-126. <https://doi.org/10.46575/agrihumanis.v1i2.71>

- Manalu, L. P., Djafar, M. Y., Wibawa, T. Y., & Adinegoro, H. (2017). Proses pintas pengolahan kakao skala UKM Studi kasus di Luwu Sul-sel. *Majalah Ilmiah Pengkajian Industri*, 11(1), 51-60.
- Marsyahadi, S., & Pramusintho, B. (2025). Kajian Kelayakan Usaha Bumdes Berdasarkan Aspek Finansial dan Analisis Sensitivitas (Studi Kasus BUMDes Usaha Kompos di Kecamatan Tebing Tinggi. *Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi*, 2(10), 371-394.
- Morais, J. P. S., de Freitas Rosa, M., Nascimento, L. D., Do Nascimento, D. M., & Cassales, A. R. (2013). Extraction and characterization of nanocellulose structures from raw cotton linter. *Carbohydrate polymers*, 91(1), 229-235. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2012.08.010>
- Nadhar, M., Hermawaty, R. K., Ernawati, E., & Elviana, E. (2024). Pengaruh biaya produksi dan harga jual terhadap pendapatan petani jagung. *Jppi (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 10(4), 206-219.
- Savana, A. P., Azwan, D., & Anggara, L. (2024). Studi Kelayakan Bisnis dari Aspek Teknis dan Operasional. *Jurnal Akademik Ekonomi Dan Manajemen*, 1(4), 583-592.
- Süfer, Ö., Özkan Karabacak, A., & Pandiselvam, R. (2024). The potential of cacao pod husk for sustainable packaging: A comprehensive review and future prospects. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 18(11), 9048-9067. <https://doi.org/10.1007/s11694-024-02858-3>
- Sutrani, M. (2009). *Kertas dari Rumput Laut*. IATMI Komisariat Cirebon.
- Tamrin, T., Rejeki, S., Faradilla, R. F., Mariana, M., & Ibrahim, M. N. (2020, March). Utilization of Cocoa Bean Shell as a Paper-Based Food Packaging and a Method to Improve Surface Hydrophobicity. In *5th International Conference on Food, Agriculture and Natural Resources (FANRes 2019)* (pp. 219-222). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/aer.k.200325.042>
- Teixeira, E. D. M., Corrêa, A. C., Manzoli, A., Leite, F. D. L., Oliveira, C. R. D., & Mattoso, L. H. C. (2010). Cellulose nanofibers from white and naturally colored cotton fibers. *Cellulose*, 17(3), 595-606. <https://doi.org/10.1007/s10570-010-9403-0>
- Utami, R. R., Supriyanto, S., Rahardjo, S., & Armunanto, R. (2017). Aktivitas Antioksidan Kulit Biji Kakao dari Hasil Penyangraian Biji Kakao Kering pada Derajat Ringan, Sedang dan Berat. *Agritech*, 37(1), 89-95. <https://doi.org/10.22146/agritech.10454>