

KAJIAN POTENSI PEMANFAATAN BIOMASSA LIMBAH PERTANIAN UNTUK MEWUJUDKAN EKONOMI BERKELANJUTAN

Dwi Apriyanti Kumalasari
Universitas Kahuripan Kediri
Email: dwiapriyantik@gmail.com

Khusniyah
Universitas Kahuripan Kediri
Email : khusniyah71@kahuripan.ac.id

Zeni Zainal Muis
Universitas Kahuripan Kediri
zeniz@kahuripan.ac.id

Abstrak

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana penerapan Inovasi Ekonomi Berkelanjutan Melalui Pemanfaatan Limbah Pertanian sebagai Energi Terbarukan. Metode penelitian ini adalah Metode penelitian ini adalah kualitatif dengan analisis deskriptif Semua data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari buku, ensiklopedia, jurnal, majalah, surat kabar, dan bahan pustaka lainnya karena merupakan kajian pustaka. Hasil penelitian ini adalah Potensi limbah pertanian di Indonesia sebagai sumber energi terbarukan sungguh luar biasa. Dengan pengelolaan teknologi tepat, dukungan kebijakan, dan sinergi pelaku, potensi tersebut dapat diubah menjadi energi bersih, menurunkan emisi, memperkuat ekonomi desa, dan meningkatkan ketahanan energi nasional.

Kata kunci: Inovasi Ekonomi, Berkelanjutan. Pemanfaatan Limbah, Pertanian. Energi Terbarukan

Abstrack

The purpose of this research is to find out the extent of the application of Sustainable Economic Innovation through the Utilization of Agricultural Waste as Renewable Energy. This research method is qualitative with descriptive analysis All data used in this study are sourced from books, encyclopedias, journals, magazines, newspapers, and other literature materials because it is a literature review. The results of this study are that the potential of agricultural waste in Indonesia as a source of renewable energy is really extraordinary. With the right technology management, policy support, and stakeholder synergy, this potential can be transformed into clean energy, reduce emissions, strengthen the village economy, and increase national energy security.

Keywords: *Economic Innovation, Sustainable. Waste Utilization, Agriculture. Renewable Energy*

Pendahukuan

Instrumen Pembiayaan Hijau dan Biru Green Sukuk & SDGs Bond: Indonesia menjadi penerbit *Green Sukuk* terbesar dunia US\$7,83 miliar (2018–2023) global dan Rp35,8 triliun domestik (2019–2024) untuk proyek rendah karbon seperti pembangkit surya dan infrastruktur air; berhasil mengurangi ~11,5 juta ton CO₂e. Blue Bond: Samurai Blue Bond pertama JPY45,7 miliar (2023) difokuskan pada restorasi ekosistem laut, perikanan, dan mitigasi bencana pesisir. KPBU berbasis ESG: Penerapan Environmental, Social, and Governance di banyak proyek infrastruktur seperti TPPAS Manggar dan SPAM Denpasar.(Smaoui, 2020)(Kusuma et al., 2022)(Asj'ari & D, 2018)

Ekonomi Sirkular & Daur Ulang, Inovasi global seperti Fairphone (ponsel modular), TerraCycle (daur ulang sampah), dan praktik kemasan sirkular dari Patagonia/IKEA. Contoh lokal, misalnya perpustakaan alat, pengomposan organik, dan daur ulang tekstil untuk mengurangi limbah. Ekonomi Biru

& Perlindungan Ekosistem Pesisir, Program Coremap–CTI ADB di Nusa Penida dan NTB berhasil: rehabilitasi mangrove ~28.000 m³, terumbu karang ~800 m³, serta peningkatan jenis produk olahan laut dari 5 menjadi 15 jenis komoditas, Komitmen nasional Bappenas: peta jalan Ekonomi Biru targetkan kontribusi maritim naik dari 7,9% (2022) ke 15% terhadap PDB pada 2045, dengan fokus inklusif dan pengelolaan sumber daya berkelanjutan.

Energi Terbarukan & Prosumen, Desa seperti Cisuru dan Cipari mengadopsi panel surya untuk kemandirian energi dan membuka peluang usaha lokal. Smart grid blockchain atau AI memungkinkan konsumen juga menjadi *prosumen* dalam sistem energi terbarukan. Green Supply Chain & Tata Kelola Bisnis Hijau, Penelitian di Semarang menunjukkan regulasi pemerintah dan orientasi strategis mendorong UKM memakai green supply chain, dengan peningkatan kinerja lingkungan yang signifikan. Teknologi Ramah Lingkungan & Mobilitas Hijau, BUMN seperti VKTR (Bakrie Group) memproduksi bus listrik 52 unit di Jakarta, dengan dampak pengurangan 5,5 juta ton CO₂ sejak 2020. Inisiatif mobil dari limbah pertanian (Tata Motors), kapal sailing/hybrid lokal dan inovasi transportasi umum seperti BRT, QRIS, aplikasi integrasi transportasi mendapat sorotan oleh komunitas.

Mindset, Kebijakan dan Inovasi Desa, Diskusi di Reddit menyoroti pentingnya mindset konservasi inovasi teknologi perencanaan generasi jangka panjang, khususnya di desa dan kebijakan lokal. Pemerintah desa memperkuat kolaborasi public swasta untuk inovasi lokal berupa energi terbarukan dan pariwisata berkelanjutan. Mengapa Ini Penting? Mobilisasi Dana: Green atau Blue Bond serta Sukuk memanfaatkan modal publik/pasar untuk proyek hijau. Daur Ulang dan Efisiensi: Perpanjangan umur produk & daur ulang mengurangi limbah serta biaya. (Maulida & Yunani, 2017)(Riset et al., 2022) Kesejahteraan Lokal: Ekonomi Biru memadukan perlindungan ekosistem dengan penghasilan masyarakat pesisir. Energi Bersih dan Prosumen: Desa-desanya mengurangi ketergantungan energi fosil dan mendorong inovasi lokal. Transportasi Hijau: Mobilitas listrik & transportasi terintegrasi menurunkan emisi dan meningkatkan akses. Langkah Strategis ke Depan, Dorong Kolaborasi antara pemerintah, swasta, dan masyarakat untuk replikasi model yang sukses. Pendidikan & Regulasi: Ketegasan kebijakan hijau edukasi publik implementasi skala besar. Investasi Teknologi Lokal: Energi terbarukan, kapal listrik/hybrid, smart grids daerah. Partisipasi Komunitas: Pendekatan bottom-up (desa, UKM, komunitas pesisir) terbukti efektif dalam skala lokal. Dengan berbagai inovasi ini, Indonesia semakin serius menjawab tantangan perubahan iklim dan pembangunan inklusif melalui ekonomi berkelanjutan. Apakah Anda ingin mendalami salah satu aspek di atas, contoh teknologi, atau peluang kolaborasi lokal?(Ausop & Aulia, 2018)(Hamidah, 2016)(Akromusyuhada, 2020)

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai energi terbarukan menawarkan solusi ramah lingkungan dan ekonomi berkelanjutan. Berikut rangkuman teknologi dan praktik utamanya: Biomassa & Briket, Konversi limbah padat (sekam padi, jerami, batang jagung) menjadi briket atau pelet untuk bahan bakar pembangkit listrik atau pemanas. Teknologi ini lebih ramah lingkungan dibandingkan bahan bakar fosil. Pemanfaatan dalam PLTU melalui co-firing, yang mengombinasikan biomassa dan batu bara, telah diterapkan di beberapa PLTU di Indonesia. Biogas (Fermentasi Anaerobik) Proses mikroorganisme dalam kondisi tanpa oksigen mengurai limbah organik (kotoran ternak, sisa tanaman) menghasilkan gas metana. Gas ini bisa digunakan untuk memasak, penerangan, atau pembangkitan listrik kecil. Sisa (digestate) bermanfaat sebagai pupuk. Model desa seperti Cilibang telah sukses memasang instalasi biogas dari limbah organik dan melibatkan masyarakat lokal. Gasifikasi Biomassa, Teknologi mengubah sekam padi dan jerami menjadi gas sintesis (CO, H₂, CH₄). Gas ini dapat digunakan untuk pembangkit listrik, pengeringan hasil panen, atau bahan baku industri seperti pupuk nitrogen. Pendekatan hibrid dan sistem pemisahan udara meningkatkan efisiensi termal hingga ~45%, dengan potensi listrik ribuan

kW. Bioetanol & Biodiesel, Limbah pertanian seperti jagung atau tebu diubah melalui fermentasi atau transesterifikasi menjadi bioetanol dan biodiesel, alternatif bahan bakar kendaraan. Biohidrogen (Limbah Cair) Riset di Indonesia menunjukkan limbah cair pertanian bisa dipakai menghasilkan hidrogen bersih (biohidrogen), mendukung ketahanan energi nasional. (Djadjuli, 2018)(Hasan, 2000)

Keuntungan dan Tantangan, Keuntungan: Mengurangi emisi gas rumah kaca dan tumpukan limbah organik. Sumber pendapatan tambahan petani dari produk energi limbah. Teknologi ramah lingkungan dan sirkular berbasis ekonomi hijau. Tantangan: Biaya investasi dan teknologi tinggi, terutama untuk gasifikasi dan biohidrogen. Rantai logistik pengumpulan limbah yang tersebar di wilayah pedesaan. Perlu dukungan kebijakan, kredit karbon, dan edukasi masyarakat untuk adopsi skala besar. Rekomendasi untuk Implementasi. (Mahri et al., 2021)(Mulyani, 2021)

Langkah	Keterangan
1. Pelibatan Komunitas	Edukasi petani dan desa untuk membangun unit biogas/gasifikasi komunitas
2. Kebijakan & Pembiayaan	Insentif fiskal, kredit karbon, tarif energi terbarukan (Feed-in Tariff)
3. Riset Terapan	Tingkatkan efisiensi gasifikasi, integrasi teknologi hybrid, dan pilot biohidrogen
4. Infrastruktur & Logistik	Bangun pusat pengumpulan biomassa dan jaringan distribusi yang efisien

Secara keseluruhan, limbah pertanian di Indonesia memiliki potensi besar sebagai sumber energi terbarukan melalui berbagai jalur biomassa, biogas, gasifikasi, biofuel, dan biohidrogen. Implementasi akan lebih sukses jika didukung teknologi tepat guna, kolaborasi pemerintah-komunitas-industri, serta insentif dan regulasi yang memadai.

Berikut beberapa penelitian terdahulu yang relevan mengenai pemanfaatan limbah pertanian sebagai energi terbarukan dalam kerangka inovasi ekonomi berkelanjutan di Indonesia: Binderless Biobriquette dari Limbah Pertanian, Subardi dkk. (Jurnal Ekosains) mengembangkan *binderless biobriquette* dari sekam padi, jerami, tongkol jagung, kulit singkong, dan serbuk gergaji sengon. Biobriquette ini diuji pada mesin heated die screw extruder tanpa perekat, dengan karbonisasi dan pengukuran nilai kalor serta karakteristik pembakaran. Analisis Potensi Energi Biomassa Nasional, Noor Hidayati & Arifia Ekayuliana (Seminar Vokasi PNJ, 2022) menghitung potensi energi biomassa dari limbah pertanian dan perkebunan di Indonesia. Hasilnya mencapai 857 juta GJ/tahun (data 2018), cukup untuk mendukung pembangkit listrik atau menggantikan gas untuk keperluan rumah tangga. Studi Biogas & Energi Kompos di Bandung, Indriyani dkk. (West Science Social & Humanities Studies) meneliti pemanfaatan limbah pertanian untuk biogas, pengelolaan energi, dan pengomposan di Bandung. Temuan menunjukkan peningkatan signifikan efisiensi energi melalui pengelolaan terpadu. Gasifikasi Biomassa & Syngas, T. Iskandar & N. D. Siswati (Buana Sains) melakukan penelitian tentang gasifikasi limbah pertanian menghasilkan syngas (CO, H₂, metana). Penggunaannya bersama diesel pada generator mengurangi konsumsi bahan bakar hingga 70%. Studi Kelayakan Usaha Biobriket, Insandi dkk. (AGRISAINS, 2016, Sumut) mengevaluasi kelayakan bisnis pengolahan limbah sekam padi dan tongkol jagung menjadi arang briket. Hasilnya menunjukkan usaha ini layak dan menguntungkan (. Bibliometrik Pemanfaatan Limbah Organik, Judijanto dkk. (West Science, 2024) melakukan analisis bibliometrik terhadap berbagai teknologi konversi limbah organik: biodigesti, gasifikasi, biofuel. Menunjukkan pengurangan emisi, penciptaan lapangan kerja, serta pentingnya kolaborasi dan kebijakan. Potensi Energi Biomassa di Nusa Tenggara Barat, studi GCB Bioenergy (2023) memperkirakan bahwa

residu pertanian di NTB bisa menghasilkan hingga 42,4 PJ energi (sekam padi, jerami, tongkol jagung, kopi, kakao, kelapa), menawarkan alternatif pengurangan ketergantungan pada energi fosil.

Rangkuman Tren & Temuan Utama

Teknologi	Fokus Penelitian	Temuan Utama
Biobriquette	Tanpa perekat dari limbah beragam	Nilai kalor & pembakaran baik
Biomassa nasional	Potensi limbah pertanian	857 juta GJ/tahun
Biogas + kompos	Studi perkotaan Bandung	Efisiensi energi meningkat
Gasifikasi	Produksi syngas	Hemat BBM hingga 70%
Biousaha briket	Kelayakan bisnis	Menguntungkan
Bibliometrik	Snapshot penelitian	Emisi , ekonomi lokal↑
Potensi regional	NTB	42,4 PJ biomassa

Implikasi & Rekomendasi, Teknologi seperti biobriquette, biogas, gasifikasi sudah teruji secara laboratorium dan skala komunitas. Studi kelayakan ekonomi penting untuk transformasi dari riset ke skala usaha. Perlu pendanaan, kebijakan insentif, dan *supply chain* pengumpulan limbah. Perlu pengintegrasian skema karbon dan kolaborasi antara perguruan tinggi, pemerintah, dan industri.

Metode

Metode penelitian ini adalah kualitatif dengan analisis deskriptif Semua data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari buku, ensiklopedia, jurnal, majalah, surat kabar, dan bahan pustaka lainnya karena merupakan kajian pustaka Menurut Sutrisno Hadi (1987), semua informasi yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari sumber pustaka, meliputi buku, ensiklopedia, terbitan berkala, jurnal, surat kabar, dan dokumen tertulis lainnya. Metode yang digunakan adalah metode analitis, kritis, dan deskriptif. Dengan demikian, Inovasi Ekonomi Berkelanjutan Melalui Pemanfaatan Limbah Pertanian sebagai Energi Terbarukan. diuraikan secara rinci. Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis memanfaatkan dengan baik sumber informasi primer dan sekunder yang relevan dengan pokok bahasan penelitian. Buku dan jurnal.

Hasil dan Pembahasan

Inovasi ekonomi berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah pertanian sebagai energi terbarukan merupakan langkah strategis untuk mengatasi tantangan energi, lingkungan, dan ekonomi, terutama di daerah pedesaan. Dengan mengubah limbah pertanian menjadi sumber energi bersih, masyarakat dapat meningkatkan kesejahteraan sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan.

Potensi Limbah Pertanian sebagai Sumber Energi Terbarukan

Limbah pertanian seperti jerami padi, tongkol jagung, sekam padi, dan ampas tebu mengandung energi yang dapat dimanfaatkan melalui berbagai teknologi, antara lain: Biogas: Dihasilkan melalui proses fermentasi anaerobik dari limbah organik. Biogas dapat digunakan untuk memasak, penerangan, dan bahkan pembangkit listrik skala kecil. Gasifikasi: Proses konversi biomassa padat menjadi gas sintesis yang dapat digunakan untuk menghasilkan listrik dan panas. Biohidrogen: Dihasilkan dari limbah cair pertanian melalui proses fermentasi, menawarkan potensi sebagai sumber energi bersih masa depan. Tantangan yang Perlu Diatasi, Biaya awal tinggi instalasi digester, pirolisis, atau fasilitas pellet memerlukan investasi besar. Infrastruktur terbatas pengumpulan, transportasi limbah, fasilitas olah, dan distribusi energi masih lemah di pedesaan. Stabilitas pasokan tergantung pada musim panen; perlu

koordinasi petani, pihak industri, dan pemerintah. Kesadaran teknologi edukasi petani dan pengurus desa sangat krusial untuk adopsi teknologi. Kompetisi penggunaan limbah sumber daya sering digunakan untuk pupuk atau pakan ternak. Total potensi biomassa pertanian dan hutan di Indonesia mencapai 756,1 juta GJ/tahun, setara dengan kapasitas pembangkit listrik sekitar 24 GW hampir menyamai kapasitas listrik nasional. Limbah tanaman pangan terutama jerami dan sekam padi menyumbang 1.596 PJ/tahun gross energy, dengan jerami padi menghasilkan 1.048 PJ/tahun. Energi dari biomassa dapat mengurangi total emisi CO₂ hingga 40 % dibanding pembakaran terbuka limbah.

Manfaat Ekonomi dan Sosial

Pemanfaatan limbah pertanian untuk energi terbarukan memberikan berbagai manfaat, antara lain: Penciptaan Lapangan Kerja: Pengembangan dan pengelolaan instalasi energi terbarukan membuka peluang pekerjaan baru di sektor pertanian dan energi. Pengurangan Ketergantungan pada Energi Fosil: Mengurangi biaya energi dan meningkatkan kemandirian energi di daerah pedesaan. Peningkatan Kualitas Lingkungan: Mengurangi polusi dari pembakaran limbah terbuka dan emisi gas rumah kaca. Pemberdayaan Masyarakat: Masyarakat dapat terlibat dalam pengelolaan energi terbarukan, meningkatkan kapasitas dan kemandirian desa. (A.-A. Amin & Taufiq, 2023)(A. Amin et al., 2023)(Al-Amin & Andespa, 2022)

Tantangan dan Solusi

Meskipun memiliki potensi besar, implementasi teknologi energi terbarukan berbasis limbah pertanian menghadapi beberapa tantangan: Keterbatasan Teknologi: Perlu adanya transfer teknologi dan pelatihan bagi masyarakat untuk mengoperasikan dan merawat instalasi energi. Pendanaan: Membutuhkan investasi awal yang cukup besar. Dukungan dari pemerintah dan sektor swasta diperlukan untuk pembiayaan. Infrastruktur: Pengumpulan dan pengolahan limbah memerlukan infrastruktur yang memadai. Solusi untuk tantangan ini antara lain melalui program pendampingan desa, penyediaan fasilitas pelatihan, dan kemitraan antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta.

Studi Kasus dan Implementasi Nyata

Berbagai desa di Indonesia telah berhasil mengimplementasikan teknologi energi terbarukan berbasis limbah pertanian: Desa Sawangan, Cilacap: Menggunakan limbah organik untuk menghasilkan biogas yang digunakan untuk penerangan dan memasak, mengurangi ketergantungan pada LPG dan meningkatkan kemandirian energi desa. Desa Tenjolayar, Sumedang: Mengembangkan pembangkit listrik tenaga biomassa dari limbah pertanian, menyediakan listrik untuk 1.000 rumah tangga dan menciptakan lapangan kerja baru. Desa Cilibang, Cilacap: Mengolah limbah organik menjadi biogas melalui proses fermentasi anaerobik, menyediakan energi bersih dan pupuk organik bagi masyarakat. Pemanfaatan limbah pertanian sebagai energi terbarukan merupakan solusi inovatif yang dapat mengatasi tantangan energi, lingkungan, dan ekonomi, terutama di daerah pedesaan. Dengan mengubah limbah pertanian menjadi sumber energi bersih, masyarakat dapat meningkatkan kesejahteraan sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan.

Kesimpulan

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai sumber energi terbarukan bukan hanya solusi untuk kebutuhan energi, tetapi juga langkah strategis menuju ekonomi berkelanjutan. Dengan dukungan teknologi, pendanaan, dan kolaborasi antara berbagai pihak, potensi besar ini dapat diwujudkan untuk kesejahteraan masyarakat dan keberlanjutan lingkungan. Potensi limbah pertanian di Indonesia sebagai sumber energi terbarukan sungguh luar biasa. Dengan pengelolaan teknologi tepat, dukungan kebijakan,

dan sinergi pelaku, potensi tersebut dapat diubah menjadi energi bersih, menurunkan emisi, memperkuat ekonomi desa, dan meningkatkan ketahanan energi nasional.

Daftar Pustaka

- Akromusyuhada, A. (2020). PELITA TEKNOLOGI Penataan Daerah Pusat Kegiatan Bisnis/ Central Business District (CBD) Bombana, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Pelita Teknologi*, 15(2), 106–116.
- Al-Amin, A.-A., & Andespa, W. (2022). Income and Cost Analysis of Profitability in the Baitul Maal Wa Tamwil Sidogiri Savings and Loans Cooperative, Mempawah Branch. *JOVISHE: Journal of Visionary Sharia Economy*, 1(1), 75–87.
- Amin, A.-A., & Taufiq, M. M. (2023). Analisis Pengaruh Hifdz Al Maal Terhadap Pengelolaan Harta Pada Pedagang Muslim Pasar Aur Kuning Kota Bukittinggi. *JESI (Jurnal Ekonomi Syariah Indonesia)*, 12(2), 163–169.
- Amin, A., Putra, R., Subeno, H., Bashir, H., Andespa, W., & Ridwan, A. (2023). Penerapan dan Urgensi Model Model Cash Waqaf (Studi pada Hasil Jurnal Penelitian di Indonesia). *Journal on Education*, 5(2), 3095–3107.
- Asj'ari, F., & D, I. M. B. (2018). Green Economy dalam mendukung Millennium Development Goals (MDGs). *Budaya Bisnis Berbasis Ekonomi Hijau Di Era Industri 4.0*, 17(1), 1–14.
- Ausop, A. Z., & Aulia, E. S. N. (2018). Teknologi Cryptocurrency Bitcoin Untuk Investasi Dan Transaksi Bisnis Menurut Syariat Islam. *Jurnal Sositeknologi*, 17(1), 74–92. <https://doi.org/10.5614/sostek.itbj.2018.17.1.8>
- Djadjuli, R. D. (2018). Peran Pemerintah Dalam Pembangunan Ekonomi Daerah. *Jurnal Dinamika: Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Negara*, Vol5(2), hal. 10. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/dinamika/article/view/1409>
- Hamidah, C. (2016). Investasi Properti Sebagai Pilihan Keluarga Tenaga Kerja Indonesia (TKI) Di Kecamatan Babadan Kabupaten Ponorogo. *Rosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian 2016 : Bidang Agama Islam, Budaya, Ekonomi, Sosial Humaniora, Teknologi, Kesehatan, Dan Pendidikan*, 99–104.
- Hasan, M. I. (2000). *Pokok-pokok Materi Metodologi penelitian dan Aplikasinya*. Ehawa Indonesia.
- Kusuma, N. R., Hamidah, I., & Fitriani, N. (2022). Pengelolaan Sumber Daya Alam Berbasis Ekonomi Hijau Dalam Perspektif Syariah Untuk Mendukung Pembangunan Berkelanjutan. *Konferensi Nasional Studi Islam, July*, 142–153.
- Mahri, J. W., Nur, C. M., Al, R., Arundina, T., Widiastuti, T., Mubarak, F., Fajri, M., & Nurasyiah, A. (2021). *Ekonomi pembangunan islam*. departemen keuangan syariah bank indonesia.
- Maulida, S., & Yunani, A. (2017). Peluang dan Tantangan Pengembangan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) Dari Berbagai Aspek Ekonomi. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, 2(1), 181–197.
- Mulyani, M. (2021). Analisis Harga Tandan Buah Segar Kelapa Sawit di Provinsi Jambi. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 5(2), 315–322. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2021.005.02.04>
- Riset, P., Inovasi, D. A. N., & Masyarakat, P. (2022). *DESA PETANANG SERTA FUNGSI MEDIA APLIKASI PROMOSI DIGITAL PROGRAM KKN TEMATIK MBKM MAHASISWA*. 1(4), 141–152.
- Smaoui, H. (2020). Sukuk market development and Islamic banks' capital ratios. *Research in International Business and Finance*, 51. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2019.101064>