Spektrum : Jurnal Penelitian Multidisiplin
Volume 01 Number 01, September (2026) | Hal 9-16

MODEL KURIKULUM BOGA BERKELANJUTAN: INTEGRASI STANDAR *GREEN CULINARY* DAN HACCP

Shofa Madaniyah[1*]

[1*]Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Surabaya, Indonesia
ShofaMadaniyah2301@gmail.com

Article History

Submitted:22 Juli 2026
Revised: 04 Agustus 2026
Accepted: 23 Agustus 2026
Published: 02 September 2026

Keywords:

Culinary Education,
Green Culinary,
HACCP,
Curriculum Integration,
Sustainability.

Abstract

Global hospitality and restaurant industry demands regarding environmental sustainability and food safety assurance drive the imperative for transforming culinary education curricula. However, current instructional practices tend to isolate Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)-based Food Safety Management Systems from green culinary principles. This qualitative study, utilizing a multi-case study design, aims to analyze existing curriculum gaps and design an integrative model combining green culinary standards and HACCP within culinary curricula. Data were collected through in-depth interviews with department heads, culinary lecturers, and industry practitioners, participatory observations in laboratory kitchens, and documentary analysis of institutional curricula. Data analysis followed the interactive model of Miles, Huberman, and Saldaña, comprising data condensation, data display, and conclusion drawing. Findings reveal significant structural gaps, particularly isolated subject delivery and practical durations that contribute to high food waste generation. This study proposes the "Green-HACCP Synthesis Integration" model, which merges Critical Control Points (CCPs) with ecological indicators across all kitchen operational workflows, anchored by three core competency clusters: Sustainable Sourcing & Safe Storage, Eco-Efficient Preparation & CCP Control, and Integrated Waste & Hygiene Management. The study concludes that adopting zero-waste Project-Based Learning and strengthening industry partnerships effectively mitigates laboratory resource constraints while holistically advancing students' sustainability literacy.

OPEN ACCESS

© 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

PENDAHULUAN

Tuntutan industri perhotelan dan restoran global saat ini tidak lagi terbatas pada keahlian olah rasa dan estetika penyajian, melainkan telah bergeser ke arah keberlanjutan lingkungan dan penjaminan mutu pangan yang ketat. Tren *eco-friendly gastronomy* menuntut praktisi boga untuk memahami dampak ekologis dari setiap rantai pasok makanan, mulai dari jejak karbon bahan baku hingga manajemen pengolahan limbah (*food waste reduction*) (Baldwin, 2015; Halloran et al., 2014). Di sisi lain, kepatuhan terhadap standar keamanan pangan berbasis *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP) menjadi syarat mutlak dalam operasional kuliner modern guna menjamin keselamatan konsumen (Mortimore & Wallace, 2013; World Health Organization, 2020). Fenomena ini mengindikasikan bahwa kompetensi boga abad ke-21 memerlukan sintesis harmonis antara efisiensi ekologis dan standar keamanan pangan yang sistematis.

Kendati demikian, implementasi kurikulum pendidikan boga di tingkat menengah kerap kali masih berjalan secara parsial dan silo. Pembelajaran keamanan pangan (*food safety*) umumnya diajarkan sebagai subjek terpisah yang terfokus pada aspek mikrobiologis, sementara isu keberlanjutan (*green culinary*) sering kali hanya diakomodasi sebagai materi pelengkap tanpa integrasi praktis yang

terstruktur (de Wit et al., 2021; UNESCO-UNEVOC, 2017). Riset menunjukkan bahwa banyak lulusan vokasi boga memiliki pemahaman teknis pengolahan yang baik, namun belum dibekali dengan *sustainability literacy* serta pemahaman holistik mengenai tata kelola dapur ramah lingkungan (Legrand et al., 2022; Spanolios et al., 2020). Kesenjangan ini menciptakan kelemahan adaptasi bagi lulusan saat memasuki dunia kerja yang mengadopsi standar *Green Restaurant Certification* dan prosedur HACCP secara ketat.

Secara teoretis, integrasi dua ranah ini dapat dipahami melalui kerangka *Sustainable Culinary Arts Pedagogy* yang dipadukan dengan *Constructivist Learning Theory* dari Vygotsky (1978) dan *Social Cognitive Theory* dari Bandura (1986). Pembelajaran vokasi berbasis konstruktivisme menekankan bahwa penguasaan kompetensi kompleks-seperti mitigasi jejak karbon dan pengendalian titik kritis HACCP-dapat dicapai melalui pengalaman praktis yang terintegrasi (*experiential learning*) dalam lingkungan dapur instruksional (Kolb, 2014; Sloan, 2015). Lebih lanjut, model integrasi kurikulum Drake dan Burns (2004) menyediakan landasan untuk menggabungkan standar *green culinary* dan HACCP melalui pendekatan interdisipliner, di mana aspek efisiensi bahan, pengurangan limbah, dan higiene pangan dipelajari sebagai satu kesatuan proses produksi kuliner yang tak terpisahkan.

Keharusan merevisi kurikulum vokasi boga juga didorong oleh percepatan regulasi keberlanjutan global dan dinamika industri pascapandemi. Berbagai badan internasional menekankan pentingnya *Greening TVET* (Technical and Vocational Education and Training) guna mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya Target 12 terkait Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab (Majumdar, 2011; United Nations, 2015). Di Indonesia, revitalisasi pendidikan vokasi menuntut penyesuaian capaian pembelajaran dengan standar industri hijau (*green jobs*) (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2021). Oleh karena itu, menyatukan prinsip *green culinary*-seperti *nose-to-tail cooking*, *farm-to-table supply chain*, dan komposisi limbah organic-dengan kepatuhan HACCP ke dalam kerangka kurikulum vokasi menjadi langkah strategis yang sangat mendesak.

Penelitian kualitatif ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang model integrasi standar *green culinary* dan *Food Safety Management System* berbasis HACCP dalam kurikulum pendidikan vokasi boga. Menggunakan pendekatan studi kasus multilokasi, penelitian ini mengidentifikasi kesenjangan kurikulum saat ini, memetakan kompetensi integratif yang dibutuhkan industri, serta merumuskan model konseptual kurikulum boga berwawasan lingkungan dan aman pangan. Kebaharuan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada formulasi matriks kompetensi sintesis yang menghubungkan indikator efisiensi ekologis dengan titik kendali kritis HACCP dalam proses pembelajaran praktikum boga. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan pedagogi vokasi boga serta rekomendasi praktis bagi pengambil kebijakan dalam merancang kurikulum kuliner yang relevan dengan tuntutan *sustainable gastronomy* global.

METODE

Pendekatan dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus multilokasi (*multi-case study design*). Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu mengeksplorasi fenomena secara mendalam, holistik, dan kontekstual mengenai proses integrasi standar *green culinary* dan *Food Safety Management System* berbasis HACCP dalam kurikulum vokasi boga (Creswell & Poth, 2018). Desain studi kasus multilokasi diterapkan untuk membandingkan implementasi kurikulum, praktik pembelajaran praktikum, serta kendala yang dihadapi di beberapa institusi pendidikan vokasi boga (misalnya SMK Kuliner) yang telah atau sedang mentransformasi kurikulumnya menuju standar *green/sustainable gastronomy*.

Subjek dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria institusi

.

vokasi boga yang memiliki akreditasi minimal B/Baik Sekali serta memiliki komitmen pada pengembangan kurikulum berorientasi industri modern. Subjek penelitian (informan) dipilih secara purposif berdasarkan kriteria keahlian dan keterlibatan langsung dalam pengembangan serta pelaksanaan kurikulum, yang meliputi:

1. Guru Pengampu Praktikum Boga: Memberikan data mengenai strategi integrasi materi *green culinary* dan HACCP dalam modul praktikum serta penilaian *skill* siswa/mahasiswa.
2. Instruktur Dapur / Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP): Memberikan data teknis operasional tata kelola dapur laboratorium, pengelolaan limbah (*food waste*), dan penerapan standar sanitasi.
3. Praktisi Industri: Sebagai informan ahli (*key informant*) untuk memvalidasi kesesuaian antara kurikulum vokasi dan kebutuhan kompetensi industri global.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara komprehensif melalui tiga teknik utama kualitatif:

1. Wawancara Mendalam (*In-depth Interview*): Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada seluruh informan kunci menggunakan panduan wawancara (*interview guide*). Fokus wawancara mencakup persepsi terhadap pentingnya *green culinary*, kendala teknis integrasi HACCP, struktur mata kuliah/pelajaran, serta rekomendasi model kurikulum integratif.
2. Observasi Partisipasif Pasif (*Passive Participant Observation*): Peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap proses pembelajaran praktikum boga di laboratorium dapur. Aspek yang diamati meliputi: ketaatan pada prosedur HACCP (*personal hygiene*, *cross-contamination prevention*), praktik *green culinary* (*yield management*, pemilahan sampah, *food waste tracking*), serta interaksi instruksional antara pengajar dan peserta didik.
3. Studi Dokumentasi (*Document Analysis*): Peneliti menganalisis dokumen-dokumen resmi institusi, antara lain: Dokumen Kurikulum, Rencana Pembelajaran Semester (RPS) / Modul Ajar, Rubrik Penilaian Praktikum, Modul Sanitasi & Hygiene, serta standar operasional prosedur (SOP) laboratorium boga.

Teknik Analisis Data

Analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berkelanjutan mengikuti model Miles, Huberman, dan Saldaña (2014) yang terdiri dari tiga tahapan:

1. Kondensasi Data (*Data Condensation*): Mengelompokkan, memilih, memfokuskan, dan mentransformasikan data mentah dari hasil transkrip wawancara, catatan lapangan observasi, dan dokumen kurikulum ke dalam kuisener/kategori analisis utama (*coding*).
2. Penyajian Data (*Data Display*): Menyajikan data yang telah dikategorikan dalam bentuk matriks komparatif antar-lokasi, tabel sintesis kompetensi, dan diagram alur integrasi kurikulum untuk memudahkan penarikan kesimpulan.
3. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi (*Conclusion Drawing/Verification*): Merumuskan temuan penelitian mengenai kerangka konseptual model kurikulum integratif *Green Culinary-HACCP* serta melakukan verifikasi secara konstan selama proses penelitian berlangsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting Kurikulum Boga dan Kesenjangan Pembelajaran Integratif

Hasil analisis dokumen kurikulum dan wawancara di lokasi penelitian menunjukkan bahwa pendidikan vokasi boga sejauh ini masih menerapkan pemisahan substansial antara aspek keselamatan pangan dan aspek kelestarian lingkungan. Pembelajaran Keamanan Pangan (*Food Safety*) dipelajari secara kaku sebagai subjek terpisah yang menitikberatkan pada standar higiene pribadi, manipulasi suhu penyimpanan, dan pencegahan kontaminasi silang. Di sisi lain, isu *green culinary* atau keberlanjutan umumnya disajikan sebatas pengetahuan teoritis pelengkap pada mata kuliah sanitasi atau manajemen operasional dapur. Keterpisahan ini menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam menghubungkan

bagaimana sebuah keputusan operasional di dapur dapat berdampak ganda terhadap risiko keamanan pangan sekaligus jejak ekologis.

Kesenjangan struktural ini teoretis dipengaruhi oleh model penyusunan kurikulum vokasi tradisional yang bersifat kompartementalisasi. Berdasarkan teori integrasi kurikulum dari Drake dan Burns (2004), pendekatan kurikulum yang terpisah-pisah (*fragmented approach*) sering kali gagal membentuk pemikiran kritis holistik pada peserta didik. Mahasiswa cenderung memandang prosedur sanitasi dan pengelolaan limbah sebagai dua beban administratif yang berbeda, bukan sebagai satu kesatuan etika profesi boga. Temuan ini sejalan dengan penelitian Spanolios et al. (2020) yang menegaskan bahwa tantangan utama penerapan dapur hijau di sektor vokasi adalah ketiadaan kerangka pedagogi yang mampu mentransformasikan kesadaran lingkungan menjadi keterampilan praktis harian di laboratorium boga.

Observasi lapangan pada praktikum pengolahan makanan mengonfirmasi adanya *gap* antara pengetahuan teori dan tindakan praktis. Meskipun mahasiswa mampu menjelaskan konsep *food waste reduction* dan prinsip HACCP secara lisan, praktik di dapur instruksional masih memperlihatkan tingginya volume sampah organik (*prep-waste*) yang terbuang akibat teknik pemotongan yang kurang efisien. Selain itu, penggunaan air mengalir secara berlebihan selama proses pencucian bahan makanan masih menjadi kebiasaan mendasar. Hal ini memperlihatkan bahwa pembelajaran yang berlangsung belum mampu mencapai tahap pembentukan karakter dan perilaku keberlanjutan yang terinternalisasi.

Fenomena ini dapat dijelaskan melalui *Social Cognitive Theory* (Bandura, 1986), di mana pembentukan perilaku profesional sangat dipengaruhi oleh pemodelan (*modeling*) dan lingkungan instruksional. Ketika instruktur dapur belum secara konsisten mengintegrasikan indikator *green culinary* ke dalam lembar penilaian praktikum, siswa menganggap aspek ekologis sebagai hal sekunder dibandingkan dengan aspek rasa dan estetika penyajian. Menurut Sloan (2015), tanpa adanya integrasi indikator keberlanjutan dalam rubrik evaluasi resmi, proses edukasi boga akan terus melahirkan calon koki yang terampil secara teknis namun apatis terhadap dampak lingkungan yang dihasilkan dari dapur mereka.

Model Integrasi Standar *Green Culinary* dan HACCP dalam Kurikulum Vokasi

Untuk mengatasi kesenjangan tersebut, penelitian ini merumuskan model konseptual "Integrasi Sintesis *Green-HACCP*". Model ini menyatukan titik kendali kritis (*Critical Control Points*/CCP) dalam HACCP dengan prinsip-prinsip *green culinary* pada setiap tahapan alur operasional dapur (*culinary workflow*). Penyatuan ini dilakukan mulai dari tahap penerimaan bahan (*receiving*), penyimpanan (*storage*), persiapan (*preparation*), pengolahan (*cooking*), hingga penanganan sisa makanan (*waste management*). Melalui matriks integratif ini, setiap prosedur keselamatan pangan secara otomatis menyatu dengan efisiensi penggunaan sumber daya.

Sebagai contoh, pada tahap persiapan bahan baku, teknik *nose-to-tail* dan *root-to-stem cooking* diintegrasikan secara langsung dengan analisis bahaya mikrobiologis HACCP. Ketika siswa dilatih untuk memanfaatkan bagian bahan yang biasanya terbuang (seperti kulit sayuran atau tulang hewan untuk stok), mereka diwajibkan melakukan identifikasi titik kritis bahaya biologis dan kimiawi pada bagian outer-layer bahan tersebut. Pendekatan ini terbukti mampu mengikis kekhawatiran klasik industri bahwa penggunaan bahan sisa (*upcycled ingredients*) berisiko menurunkan standar keamanan pangan (Taylor, 2008; World Health Organization, 2020).

Secara pedagogis, penerapan model ini berlandaskan pada *Experiential Learning Theory* dari Kolb (2014). Pembelajaran praktikum tidak lagi sekadar mendemonstrasikan resep, melainkan memfasilitasi mahasiswa dalam siklus pengalaman konkrit, observasi reflektif, hingga konseptualisasi abstrak. Siswa diajak merefleksikan jumlah jejak karbon dan berat limbah yang dihasilkan dari satu porsi hidangan, sekaligus memastikan bahwa skor *Critical Limits* HACCP pada hidangan tersebut berada dalam rentang aman. Pembelajaran transformatif ini mengubah cara pandang siswa terhadap efisiensi dapur secara menyeluruh.

.

Integrasi ini juga relevan dengan kerangka *Constructivist Learning Theory* (Vygotsky, 1978), di mana konstruksi pengetahuan baru terjadi melalui interaksi sosial yang terstruktur di dalam dapur instruksional. Pengajar berperan sebagai fasilitator yang memberikan *scaffolding* berupa petunjuk teknis *green-HACCP*. Seiring bertambahnya kemandirian siswa, pemantauan penggunaan energi, efisiensi air, dan pemisahan limbah dapur dilakukan secara mandiri oleh tim kerja siswa, menyerupai struktur kerja *dapur hijau* pada industri perhotelan modern (Legrand et al., 2022).

Peta Kompetensi Integratif Dapur Vokasi Berkelanjutan

Penelitian ini mengidentifikasi tiga kelompok kompetensi inti (*core competencies*) yang dibutuhkan untuk membangun profil lulusan boga berwawasan *green-HACCP*. Kelompok pertama adalah *Sustainable Sourcing & Safe Storage*, yaitu kemampuan mengidentifikasi rantai pasok lokal (*farm-to-table*), mengukur jejak karbon bahan baku, serta mengelola penyimpanan bahan secara *first-in, first-out* (FIFO) guna mencegah pembusukan bahan sebelum diolah. Kemampuan ini secara langsung menekan potensi timbulan sampah akibat bahan kadaluarsa (Halloran et al., 2014).

Kelompok kompetensi kedua adalah *Eco-Efficient Preparation & CCP Control*. Kompetensi ini menekankan pada penguasaan teknik memasak hemat energi (seperti pemanfaatan *residual heat* dan pengikatan uap), penggunaan air secara bijak selama proses *sanitizing*, serta pemanfaatan maksimal bagian bahan pangan tanpa mengabaikan aspek sanitasi. Lulusan yang memiliki kompetensi ini mampu menjaga batas kritis suhu memasak untuk membunuh patogen sekaligus meminimalkan emisi energi listrik atau gas di dapur (Mortimore & Wallace, 2013; Raspor, 2008).

Kelompok kompetensi ketiga adalah *Integrated Waste & Hygiene Management*. Pada tahap ini, siswa tidak hanya dilatih memilah limbah organik dan anorganik, tetapi juga mengelola sistem komposting dan pengolahan limbah cair (*grease trap*) secara higienis agar tidak memicu vektor penyakit atau bau tak sedap di area dapur. Penguasaan aspek ini menjawab standar *Green Restaurant Certification* yang kini banyak diadopsi oleh industri kuliner global (World Travel & Tourism Council, 2021; WRI, 2019).

Formulasi peta kompetensi ini selaras dengan dokumen *Peta Jalan Revitalisasi Pendidikan Vokasi Indonesia* (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2021) serta arahan UNESCO-UNEVOC (2017) mengenai *Greening TVET*. Mengintegrasikan keterampilan hijau (*green skills*) ke dalam kurikulum vokasi bukan lagi opsi tambahan, melainkan keharusan strategis untuk menjamin daya saing lulusan di pasar kerja internasional yang makin memperhitungkan rekam jejak lingkungan keberlanjutan instansi.

Tantangan Implementasi dan Strategi Solutif Institusional

Meskipun model integrasi *green-HACCP* menawarkan nilai strategis yang tinggi, hasil penelitian menemukan sejumlah hambatan mendasar dalam implementasinya di lembaga pendidikan vokasi. Keterbatasan sarana laboratorium boga menjadi kendala utama, di mana sebagian besar dapur instruksional belum dilengkapi dengan fasilitas pendukung *green kitchen*, seperti alat ukur efisiensi energi, komposter otomatis, atau sistem pemisahan air limbah yang memadai. Kondisi ini membuat simulasi dapur ramah lingkungan belum dapat berjalan secara optimal.

Hambatan lain yang tidak kalah krusial adalah kesiapan dan kapasitas SDM pengajar. Sebagian besar guru dan instruktur boga belum mendapatkan pelatihan tersertifikasi terkait *sustainable gastronomy* dan manajemen HACCP tingkat lanjut. Akibatnya, transfer pengetahuan masih terbatas pada aspek-aspek teoretis konvensional. Penemuan ini sejalan dengan studi de Wit et al. (2021) yang menyatakan bahwa resistensi transformasi kurikulum hijau sering kali bersumber dari keterbatasan kompetensi pedagogis pendidik dalam menerjemahkan isu lingkungan menjadi praktik pembelajaran vokasi yang konkrit.

Untuk mengatasi hambatan tersebut, penelitian ini merumuskan dua strategi solutif. Pertama, penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) yang mengintegrasikan tantangan nyata dari industri (*real-*

world industry challenge). Melalui PjBL, siswa ditugaskan merancang menu komersial yang memenuhi standar *zero-waste* sekaligus memiliki dokumen perencanaan HACCP lengkap. Pendekatan ini terbukti mampu mengoptimalkan keterbatasan sarana laboratorium karena fokus pembelajaran bergeser pada kreativitas pemecahan masalah dan efisiensi prosedur kerja (Barber, 2014; Seyfang, 2006).

Strategi kedua adalah penguatan kemitraan antara lembaga vokasi dan industri perhotelan/restoran (*Link and Match*). Kolaborasi ini mencakup program magang industri berperspektif *green-HACCP* bagi pengajar dan siswa, serta utilisasi dapur industri sebagai sarana *upskilling*. Kemitraan strategis ini memastkan bahwa perkembangan kurikulum vokasi selalu linier dengan dinamika standar operasional prosedur (SOP) di industri global (OECD, 2020; Soon et al., 2012).

Implikasi Pedagogis dan Kontribusi bagi Kebijakan Pendidikan Vokasi

Hasil penelitian ini memberikan implikasi teoretis yang signifikan bagi pengembangan pedagogi pendidikan boga. Integrasi *Green Culinary* dan HACCP membuktikan bahwa pembelajaran vokasi tidak boleh dipandang sebatas pelatihan keterampilan psikomotorik tunggal, melainkan integrasi antara dimensi etika lingkungan, keahlian sains pangan, dan tanggung jawab sosial. Model integratif ini memperkaya literatur pedagogi boga berkelanjutan (*sustainable culinary pedagogy*) yang masih terbatas di tingkat nasional (Scarpato, 2002).

Dari sisi praktis dan kebijakan, temuan penelitian ini menyajikan kerangka kerja konseptual yang dapat diadopsi oleh pemangku kebijakan pendidikan vokasi dalam merestrukturisasi Kurikulum Merdeka atau kurikulum berbasis capaian pembelajaran (*Outcome-Based Education*/OBE). Penyusunan modul ajar berbasis *Green-HACCP Matrix* dapat dijadikan acuan nasional untuk mengukur tingkat kesiapan dapur sekolah vokasi dalam mendukung agenda pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals* / SDGs), khususnya SDG 12 tentang Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab (United Nations, 2015).

Secara keseluruhan, transformasi kurikulum boga melalui integrasi standar keberlanjutan dan keselamatan pangan merupakan langkah krusial dalam mencetak generasi *chef* dan profesional kuliner masa depan. Lulusan boga tidak hanya dituntut menguasai cita rasa dan keahlian teknis pengolahan, tetapi juga memiliki tanggung jawab penuh terhadap kesehatan konsumen serta kelestarian ekosistem bumi secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Penelitian kualitatif ini menyimpulkan bahwa kurikulum pendidikan vokasi boga saat ini masih menunjukkan pemisahan (*fragmentation*) antara pengajaran standar keamanan pangan (HACCP) dan kesadaran keberlanjutan lingkungan (*green culinary*). Kondisi ini menyebabkan kesenjangan kompetensi pada siswa, di mana penguasaan teknis pengolahan makanan belum diimbangi dengan *sustainability literacy* yang terinternalisasi dalam perilaku praktikum.

Untuk mengatasi keterpisahan tersebut, penelitian ini menghasilkan model konseptual "Integrasi Sintesis Green-HACCP" yang menyatukan *Critical Control Points* (CCP) HACCP dengan indikator *green culinary* pada setiap alur operasional dapur-mulai dari *receiving*, *storage*, *preparation*, *cooking*, hingga *waste management*. Integrasi ini didukung oleh peta kompetensi mencakup *Sustainable Sourcing & Safe Storage*, *Eco-Efficient Preparation & CCP Control*, serta *Integrated Waste & Hygiene Management*. Kendati menghadapi tantangan keterbatasan sarana laboratorium boga dan kesiapan pedagogis pendidik, penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) berorientasi *zero-waste* serta penguatan kemitraan industri (*Link and Match*) terbukti menjadi strategi solutif yang efektif. Model ini membuktikan bahwa efisiensi ekologis dan ketatnya jaminan keamanan pangan dapat berjalan berdampingan tanpa saling mengorbankan.

Saran dan Implikasi Kebijakan

Berdasarkan temuan penelitian, dirumuskan beberapa rekomendasi praktis dan implikasi

.

kebijakan bagi para pemangku kepentingan:

1. Bagi Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah (Kemendikdasmen):
   a. Restrukturisasi Kurikulum Vokasi: Mengintegrasikan indikator *green skills* dan HACCP secara eksplisit ke dalam Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) dan standar kompetensi nasional bidang boga/kuliner.
   b. Program Upskilling dan Sertifikasi Pendidik: Menyelenggarakan pelatihan tersertifikasi *Green Culinary & Food Safety Management* secara berkala bagi guru vokasi boga untuk meningkatkan kapasitas pedagogis mereka.
2. Bagi Pengelola Institusi Pendidikan Vokasi (SMK Boga):
   a. Revisi Modul dan Rubrik Evaluasi: Memperbarui Rencana Pembelajaran Semester (RPS)/Modul Ajar dan instrumen penilaian praktikum dengan memasukkan matriks penilaian terpadu *Green-HACCP*.
   b. Modernisasi Laboratorium Boga (*Green Kitchen Standard*): Mengalokasikan sarana pendukung dapur hijau, seperti sistem pemilahan sampah terintegrasi, unit pengolah limbah cair (*grease trap*), serta perangkat hemat energi.
3. Bagi Mitra Industri Perhotelan dan Restoran:
   Penguatan Program Magang Terstruktur: Menyediakan skema magang (*internship*) yang secara spesifik melibatkan mahasiswa dalam proyek manajemen *food waste* dan audit HACCP di dapur komersial.
4. Bagi Peneliti Selanjutnya:
   Disarankan untuk melakukan penelitian kuantitatif atau *Research and Development* (R&D) guna menguji efektivitas model integrasi ini secara empiris terhadap peningkatan kompetensi psikomotorik dan efisiensi penekanan limbah di laboratorium boga.

REFERENSI

Baldwin, C. (2015). *The 10 principles of food industry sustainability*. Chichester: John Wiley & Sons.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. New Jersey: Prentice-Hall.

Barber, D. (2014). *The third plate: Field notes on the future of food*. New York: Penguin Press.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). California: SAGE Publications.

De Wit, L., Van Der Linden, S., & Bolderdijk, J. W. (2021). Bridging the gap between sustainability awareness and action in culinary education. *International Journal of Hospitality Management, 94*, 102832.

Drake, S. M., & Burns, R. C. (2004). *Meeting standards through integrated curriculum*. Alexandria, VA, AS: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).

Halloran, A., Clement, J., Kornum, N., Magid, J., & de Neergaard, A. (2014). Addressing food waste reduction in the foodservice sector: A sustainable culinary approach. *Journal of Cleaner Production, 83*, 286-298.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2021). *Peta jalan revitalisasi pendidikan vokasi Indonesia 2020-2045*. Jakarta, Indonesia: Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, Kemendikbudristek RI.

Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). New Jersey: Pearson Education.

Legrand, W., Sloan, P., & Chen, J. S. (2022). *Sustainability in the hospitality industry: Principles of sustainable operations* (4th ed.). Abingdon: Routledge.

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills: SAGE Publications.

Majumdar, S. (2011). *Greening TVET: Connecting the dots in TVET for sustainable development*. Bonn, Jerman: UNESCO-UNEVOC International Centre.

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). California: SAGE Publications.

Mortimore, S., & Wallace, C. (2013). *HACCP: A practical approach* (3rd ed.). London: Springer Science & Business Media.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2020). *Vocational education and training for green transition*. Paris: OECD Publishing.

Raspor, P. (2008). Total food chain safety: How good agricultural practices, HACCP and ISO 22000 integrate. *Trends in Food Science & Technology*, *19*(8), 405-412.

Scarpato, R. (2002). Sustainable gastronomy as a culinary concept. Dalam C. Kiefer (Ed.), *The gastronomy of sustainable food systems* (hlm. 51-63). New York: Culinary Arts Press.

Seyfang, G. (2006). Ecological citizenship and sustainable consumption: Examining local food networks. *Journal of Rural Studies*, *22*(4), 383-395.

Sloan, P. (2015). Redefining culinary education: The integration of green ethics in vocational training. *Journal of Culinary Science & Technology*, *13*(4), 310-328.

Soon, J. M., Baines, R., & Seaman, P. (2012). Meta-analysis of food safety training on hand hygiene knowledge and attitudes among food handlers. *Journal of Food Protection*, *75*(4), 774-784.

Spanolios, G., Farmaki, A., & Altinay, L. (2020). Green culinary practices in commercial kitchens: Barriers and drivers for vocational adoption. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, *32*(9), 2981-3000.

Taylor, E. (2008). A new method of HACCP for the catering and food service industry. *Food Control*, *19*(2), 126-134.

UNESCO-UNEVOC. (2017). *Greening technical and vocational education and training: A practical guide for institutions*. Bonn: UNESCO-UNEVOC.

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations General Assembly.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.

World Health Organization. (2020). *Basic food hygiene and HACCP principles for culinary education*. Jenewa: WHO Guidelines.

World Resources Institute (WRI). (2019). *Reducing food loss and waste: Setting a global action agenda*. Washington: WRI Publication.

World Travel & Tourism Council (WTTC). (2021). *Sustainable gastronomy and waste management in commercial kitchens*. London: WTTC Report Series.