

Analisis Keamanan Pangan dengan Menggunakan *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) pada Proses Pembuatan Bawang Hitam Tunggal

Oke Oktavianty*, Endra Yuafanedi Arifianto, Nasir Widha Setyanto, Arif Rahman, Ilma Visi Rahmani

*Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya
Jalan MT. Haryono No.167 Malang Indonesia*

*okemn7@ub.ac.id (penulis korespondensi)

Abstrak— Bawang hitam merupakan hasil fermentasi bawang putih pada suhu dan kelembapan tertentu. Bawang hitam kian marak diproduksi oleh masyarakat, karena khasiatnya akan kesehatan tinggi. Salah satu produsen bawang hitam di Malang adalah N'Up Product. Diperlukan analisis dan manajemen risiko pada N'Up Product untuk memenuhi persyaratan ekspor, yaitu persyaratan keamanan pangan dikarenakan N'Up Product memiliki peluang yang besar untuk mengekspor produknya, salah satunya bawang hitam tunggal. Metode yang tepat digunakan adalah HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*), beserta persyaratan dasarnya yaitu GMP (*Good Manufacturing Practices*) dan SSOP (*Sanitation Standard Operational Procedure*). Hasil analisis aspek GMP dan SSOP menunjukkan bahwa kondisi proses produksi N'Up Product masih tidak sesuai standar yang ada. Aspek yang dititik beratkan adalah aspek bangunan, pencegahan kontaminasi silang, serta kebersihan karyawan. Pada analisis HACCP, ditetapkan terdapat 4 CCP pada proses produksi bawang hitam tunggal, yaitu pada pembersihan bawang putih, proses sortir pertama, penjemuran, dan fermentasi. Rekomendasi yang diberikan untuk perbaikan ke depannya adalah terkait kebersihan karyawan, peralatan penunjang, serta perbaikan *layout* ruang produksi.

Kata kunci— Bawang Hitam, Keamanan Pangan, Ekspor, GMP, HACCP

Abstract— Black garlic is the result of fermented garlic at a certain temperature and humidity. Black garlic is increasingly produced by the community, because of their high health properties. One of the black garlic producers in Malang is N'Up Product. N'Up Product analysis and risk management are required to meet export requirements, which is food safety requirement because N'Up Product has a great opportunity to export their products, one of which is tunggal black garlic. The appropriate method to use is HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*), along with the pre-requisite, GMP (*Good Manufacturing Practices*) and SSOP (*Sanitation Standard Operational Procedure*). The results of the GMP and SSOP analysis aspects show that the production process conditions for N'Up Product are still not in accordance with existing standards. The aspects that are emphasized are building, prevention of cross contamination, and employee hygiene. In the HACCP analysis, it was determined that there were 4 CCPs in tunggal black garlic production process, namely the cleaning of garlic, the first sorting process, drying, and fermentation. Recommendations given for future improvements are related to employee hygiene, supporting equipment, and improving the layout of the production room.

Keywords— Black Garlic, Food Safety, Export, GMP, HACCP

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan alam yang berlimpah termasuk di dalamnya hasil pertanian yaitu bawang putih. Tahun 2018, tercatat sebanyak 17 (tujuh belas) jenis sayuran semusim yang diekspor oleh Indonesia, yaitu bawang merah, bawang putih, kacang merah, kembang kol, kentang, kubis, lobak, wortel, bayam, buncis, cabai besar, jamur, kacang panjang, ketimun, labu siam, terung, dan tomat. Total nilai ekspor sayuran semusim tahun 2018 mencapai 11,82 juta US \$. Komoditas yang menjadi penyumbang devisa terbesar adalah bawang merah dengan jumlah berat bersih 5,22 ribu ton dan nilai ekspor sebesar 6,29 juta US \$ [1].

Sebagai salah satu komoditi ekspor Indonesia, bawang putih memiliki khasiat yang banyak selain sebagai salah satu rempah masakan yang umum digunakan baik oleh masyarakat Indonesia maupun manca negara. Adapun di antara khasiat bawang putih adalah sebagai anti inflamasi atau peradangan. Selain itu, bawang putih juga dapat digunakan sebagai bahan terapi [2]. Terdapat berbagai cara pengolahan bawang putih, salah satunya adalah proses fermentasi bawang putih yang disebut sebagai bawang hitam. Bawang hitam merupakan hasil pemanasan dari bawang putih pada suhu 70°C dengan kelembapan relatif 70-80% [3].

Dunia Internasionalpun sudah mengakui khasiat dari bawang hitam. Beberapa penelitian membuktikan bahwa bawang hitam mengandung unsur-unsur penting untuk mencegah atau melawan penyakit seperti hipertensi, diabetes mellitus, anti oksidan dan lain-lain[4]. Bawang hitam ini telah mulai banyak diproduksi, salah satu UMKM di Malang yang telah memproduksi bawang hitam adalah N'Up Product. Selain bawang hitam, UMKM ini juga memproduksi jenis olahan bawang lainnya seperti selai bawang hitam, *cookies* bawang hitam, *stick* bawang hitam, hingga madu bawang hitam.

Peluang N'Up Product untuk menjual produk bawang hitam dan olahannya ke manca negara cukup besar. Sudah ada *demand* konsumen untuk penjualan ke manca negara seperti Australia, Amerika, Turki, dan lain-lain. Hanya saja, untuk produk pangan olahan yang diekspor, terdapat salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh pihak produsen yaitu terkait persyaratan keamanan pangan sesuai peraturan pada [5]. Dalam rangka meningkatkan produktifitas dan menjaga mutu produk terutama pada segi keamanan pangan guna memenuhi persyaratan ekspor, diperlukan analisis dan manajemen risiko. Hal ini dilakukan untuk menghindari dampak-dampak negatif terhadap produktifitas dan kualitas produk seperti adanya produk tidak layak jual karena terkontaminasi bahan kimia, mikroba, alat pengemas, dan lain sebagainya. Metode yang tepat untuk mengidentifikasi, mencegah dan menghilangkan risiko-risiko tersebut yaitu *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP).

HACCP memiliki persyaratan dasar, yaitu *Good Manufacturing Practices* (GMP) dan *Sanitation Standard Operational Procedure* (SSOP) seperti yang disebutkan pada [6]. GMP merupakan pedoman tata cara memproduksi bahan pangan dengan baik dan benar pada seluruh rantai produksi, dimulai dari tahap produksi primer hingga konsumen akhir dan menekankan higien pada setiap tahapan[7]. SSOP merupakan serangkaian prosedur dalam melakukan kegiatan produksi, yang berkaitan dengan upaya menjaga kebersihan dan kesehatan, sehingga produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dan aman untuk dikonsumsi. Kedua aspek ini perlu diperhatikan dalam upaya menjaga keamanan pangan.

Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) merupakan suatu sistem yang dapat menjamin bahwa keamanan produk pangan telah dilaksanakan dengan efektif, sehingga sistem ini dapat mengontrol faktor-faktor pencetus bahaya yang dapat menurunkan tingkat keamanan produk pangan. HACCP dapat menjaga keamanan pangan dengan cara mengidentifikasi, memantau, dan mengendalikan bahaya fisik, kimia, maupun mikrobiologi seperti yang disebutkan [8]. Filosofi HACCP menjelaskan bahwa bahaya-bahaya tersebut dapat dicegah, dihilangkan, atau dikurangi hingga batas yang aman [9]. Proses produksi yang dianalisis difokuskan pada produksi bawang hitam tunggal.

II. METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif yang dicirikan dengan adanya penjelasan objektif, perbandingan dan evaluasi sebagai bahan pengambilan keputusan bagi yang berwenang. Permasalahan yang ada pada penelitian ini adalah analisis risiko dan bahaya pada proses produksi bawang hitam di N'Up Product.

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian baik secara langsung, wawancara, ataupun data-data yang telah tersedia di tempat penelitian. Data yang digunakan adalah data pengamatan selama proses produksi bawang hitam tunggal.

B. Analisis GMP

Analisis kondisi GMP di perusahaan dilakukan dengan cara membandingkan pemenuhan persyaratan GMP yang diterapkan dengan standar GMP tentang Pedoman Cara Produksi Pangan Olahan Yang Baik berdasarkan [10]. Evaluasi dilakukan dengan cara mengamati kondisi GMP perusahaan berdasarkan observasi dan wawancara.

C. Analisis SSOP

Pada tahap ini dilakukan analisis SSOP. SSOP harus dibuat dan dipenuhi oleh perusahaan sebelum menerapkan HACCP. Beberapa aspek yang harus dievaluasi adalah keamanan air, kondisi kebersihan permukaan yang kontak dengan bahan pangan, pencegahan kontaminasi silang, fasilitas sanitasi, perlindungan dari adulterasi, pelabelan dan penyimpanan yang tepat, pengendalian kesehatan pekerja dan pencegahan hama.

D. Analisis HACCP

Pada tahap ini dilakukan analisis HACCP meliputi deskripsi produk, identifikasi rencana penggunaan, penyusunan bagan alir, konfirmasi bagan alir di lapangan, identifikasi bahaya, penentuan CCP, penentuan batas-batas kritis (*critical limits*) pada tiap TKK (CCP), dan yang terakhir perancangan rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil analisis HACCP.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di N'Up Product, UMKM yang memproduksi bawang putih terfermentasi yang biasa disebut bawang hitam. N'Up Product berlokasi di Malang. Produk yang menjadi fokus penelitian adalah bawang hitam tunggal. Analisis GMP dilakukan untuk menilai kondisi UMKM dibandingkan dengan standar GMP yang ada, yaitu sesuai [10]. Analisis GMP pada N'Up Product dapat dilihat pada Tabel I.

TABEL I
ANALISIS GMP N'UP PRODUCT

No.	Aspek SSOP	Kondisi di Lapangan	Kondisi Seharusnya
1.	Lokasi	1. Lokasi N'Up Product berada pada pemukiman yang padat penduduk 1. Bangunan N'Up Product tergabung dengan rumah pemilik usaha 2. Ruang yang digunakan untuk proses produksi terdiri dari ruang dapur dan ruang belakang dengan ruangan yang terbuka, dinding dan atap tidak melingkupi ruangan secara penuh, sehingga akses dengan lingkungan luar bangunan sangat besar 3. Sudut antara dinding dengan dinding dan dinding dengan lantai serta pertemuan keduanya masih berbentuk siku-siku	1. Lokasi unit usahaberada pada daerah bebas atau jauh dari pencemaran 1. Bangunan unit usaha merupakan rumah produksi tersendiri, yang terpisah dari kegiatan keseharian pemilik usaha 2. Ruang produksi seharusnya memenuhi persyaratan <i>hygiene</i> , dimana ruangan tertutup dari lingkungan luar disertai dengan ventilasi yang dapat menyaring polutan 3. Ruang terdiri dari ruang pokok dan pelengkap, yang dipisah sedemikian rupa agar tidak menimbulkan pencemaran 4. Pertemuan antara dinding dengan dinding dan antaradinding dengan lantai tidak boleh membentuk sudut mati dan harus melengkung
3.	Fasilitas Sanitasi	1. Limbah tidak langsung dibuang ke tempat khusus setelah proses produksi selesai dilakukan 2. Terdapat sarana penyediaan air bersih pada N'Up Product 3. Fasilitas sanitasi terdiri dari toilet dan pencuci tangan 4. Fasilitas <i>sanitizer</i> dan pencuci tangan dilengkapi sabun	1. Limbah harus segera dibuang ke tempat khusus untuk mencegah berkumpulnya hama dan agar tidak mencemari bahan pangan olahan 2. Unit harus menyediakan air yang cukup bersih untuk kebutuhan produksi dan kebutuhan umum 3. Fasilitas sanitasi yang dibuat harus berdasarkan perencanaan yang memenuhi persyaratan <i>higiene</i>
4.	Mesin dan Peralatan	1. Permukaan alat yang berhubungan dengan produk tidak menyerap air, tidak mengelupas dan tidak mudah berkarat 2. Proses pembersihan dilakukan sesuai kebutuhan masing-masing peralatan 3. Peralatan yang digunakan untuk proses produksi merupakan peralatan yang sama dengan peralatan yang digunakan untuk kegiatan dapur pemilik N'Up Product	1. Permukaan alat yang berhubungan dengan produk harus halus, tidak berlubang, tidak menyerap air, tidak mengelupas dan tidak mudah berkarat 2. Mesin dan peralatan harus mudah dibersihkan dan dilakukan secara berkala dengan memastikan kondisi sanitasinya 3. Mencegah adanya kontaminasi silang yang dapat terjadi, termasuk pada peralatan yang digunakan untuk produksi
5.	Bahan	1. Bahan baku (bawang putih) disortir untuk dipastikan kualitasnya sebelum proses produksi dilakukan	1. Bahan baku dan bahan tambahan yang digunakan tidak boleh merugikan atau membahayakan kesehatan 2. Bahan baku dan bahan tambahan harus dilakukan pemeriksaan secara organoleptik, fisika, kimia, dan biologi sebelum digunakan

No.	Aspek SSOP	Kondisi di Lapangan	Kondisi Seharusnya
6.	Pengawasan Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat persyaratan bahan baku yang dapat digunakan untuk produksi 2. Belum ada petunjuk maupun protokol tertulis terkait proses produksi 3. Pengawasan terhadap kontaminasi sudah berjalan, namun belum maksimal (tidak ada SOP yang jelas) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengendalian proses dilakukandengan cara menetapkan persyaratan bahan baku, komposisi, proses pengolahan, dan distribusi 2. Menetapkan SOP untuk proses produksi secara jelas
7.	Produk Akhir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Telah mendapatkan sertifikasi izin P-IRT 2. Belum ada langkah yang jelas terkait prosedur pemantauan produk akhir 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produk akhir harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan otoritas yang kompeten 2. Mutu dan kewanamanan produk akhir sebelum diedarkan seharusnya diperiksa secara periodeik (organoleptik, fisika, kimia, biologi)
8.	Karyawan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adanya pekerja yang tidak memakai perlengkapan saat proses pengolahan berlangsung 2. Pemeriksaan kesehatan pekerja tidak dilakukan secara berkala 3. Karyawan masih melakukan pekerjaan lain di tempat produksi (mengobrol, dll) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengenakan pakaian kerja antara lain sarung tangan, tutup kepala, dan sepatu yang sesuai dengan tempat produksi Pemeriksaan kesehatan dilakukan secara berkala untuk memastikan kondisi kesehatan karyawan
9.	Pengemas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sebelum pengemas digunakan, dilakukan proses sanitasi terlebih dahulu untuk menjamin kebersihannya 2. Jenis pengemas yang digunakan adalah plastik dan tabung plastik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desain dan bahan kemasan harus memberikan perlindungan terhadap produk 2. Pengemas harus tahan terhadap perlakuan selama pengolahan, pengangkutan, dan peredaran
10.	Label dan Keterangan Produk	<ol style="list-style-type: none"> 1. Label produk mencantumkan merk dagang produk, komposisi, tanggal kadaluarsa, nama produsen, berat bersih, dan kode produksi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Label produk harus memenuhi ketentuan yang disebutkan dalam Peraturan Menteri tentang label dan periklanan
11.	Penyimpanan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Produk akhir disimpan pada lemari khusus yang terpisah dari ruang produksi 2. Bahan baku (bawang putih) yang diterima langsung diproses dan diolah, sehingga tidak ada sistem penyimpanan bahan baku 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyimpanan bahan yang sudah diolah dan belum, bahan pangan dan non pangan, serta produk akhir harus terpisah
12.	Pemeliharaan dan Program Sanitasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan pemeliharaan dan pembersihan ruang produksi dilakukan sebelum dan sesudah proses produksi dilakukan, namun tidak secara menyeluruh (sesuai kebutuhan saja). Sedangkan pembersihan secara menyeluruh dilaksanakan seminggu sekali 2. Pemantauan serta pemeliharaan kondisi bangunan, ruang produksi, alat dan peralatan, dan lain sebagainya belum terjadwal dengan jelas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Program sanitasi terjadwal dengan jelas 2. Terdapat program pemantauan yang dijaga secara ketat terkait sanitasi
13.	Pengangkutan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengangkutan produk akhir N'Up Product dalam kuantitas yang banyak, biasa dilakukan dengan menggunakan kardus, yang dapat melindungi produk dari kontaminan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diperlukan pengawasan terkait pengangkutan produk akhir, termasuk alat dan wadah yang digunakan, untuk menghindari kesalahan yang dapat mengakibatkan kerusakan dan penurunan mutu pangan

Adapun kondisi pada UMKM yang dinilai berdasarkan *Sanitation Standard Operation Procedure* (SSOP) ditunjukkan pada Tabel II.

TABEL II
ANALISIS SSOP N'UP PRODUCT

No.	Aspek SSOP	Kondisi di Lapangan	Kondisi Seharusnya
1.	Keamanan Air	<ol style="list-style-type: none"> 1. Air yang digunakan N'Up Product adalah air yang berasal dari sumber air yang dikelola swadaya desa yang tidak dilakukan pengujian terlebih dahulu pada awal pemakaian 2. Air siap minum dan air tidak siap minum dipisahkan 3. Tidak ada program pemantauan keamanan air 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Air yang kontak dengan bahan pangan maupun yang digunakan dalam proses produksi harus aman dan bersih atau air yang mengalami proses perlakuan sehingga memenuhi kualitas tertentu 2. Tidak ada kontaminasi silang antara air siap minum dan air tidak siap minum 3. Dilakukan pemantauan secara berkala terhadap pipa saluran dan proses sanitasi yang dilakukan pada bak penampungan air untuk menjaga keamanan air
2.	Kondisi dan Kebersihan Permukaan yang Kontak dengan Bahan Pangan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peralatan yang digunakan terbuat dari bahan stainless steel, plastik, aluminium foil, dan ada yang terbuat dari kayu 2. Peralatan dibersihkan sebelum dan sesudah penggunaan 3. Sarung tangan yang digunakan merupakan sarung tangan <i>disposable</i> yang dibuang setelah digunakan, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semua peralatan dan perlengkapan yang kontak dengan bahan pangan harus didesain dan terbuat dari bahan yang mudah dibersihkan, tidak toksik dan tidak mudah terkikis 2. Peralatan dan perlengkapan harus dibersihkan dengan metode pembersihan yang efektif 3. Sarung tangan dan seragam yang digunakan

No.	Aspek SSOP	Kondisi di Lapangan	Kondisi Seharusnya
		namun belum ada yang jadwal yang jelas untuk membersihkan celemek yang digunakan 4. Tidak terdapat penjadwalan kegiatan pencucian peralatan yang jelas	untuk proses produksi harus dibersihkan setiap hari 4. Terdapat jadwal pencucian alat dalam pembukuan yang teratur
3.	Pencegahan Kontaminasi Silang	1. Karyawan diharuskan menggunakan pakaian kerja yang terdiri daricelemek, sarung tangan, dan masker. Namun, terkadang masih ada karyawan yang tidak menggunakan masker dan sarung tangan 2. Masih ada karyawan yang tidak mencuci tangan sebelum atau sesudah melakukan produksi 3. Saat proses pengecekan kondisi bawang yang difermentasi, terkadang bawang tidak langsung dikembalikan ke dalam magic comb 4. Selama proses pengemasan masih ada kondisi dimana pengemas tidak langsung ditutup 5. Kondisi ruang produksi yang terbuka menyebabkan terkadang peralatan yang diletakan dapat terpapar kontaminan seperti debu, sehingga proses pembersihan ruang produksi dan seisinya dilakukan sebelum dan sesudah proses produksi, serta pembersihan total dijadwalkan seminggu sekali	1. Pakaian kerja yang dikenakan harus lengkap selama proses produksi berlangsung 2. Mengedepankan kebersihan personal setiap akan melakukan proses produksi 3. Proses produksi dilakukan dengan meminimumkan kemungkinan terjadinya kontaminasi silang bahan pangan 4. Menerapkan GMP 5. Ruang produksi dibersihkan secara berkala, dengan jadwal yang jelas
4.	Kebersihan Karyawan	1. Pada fasilitas cuci tangan tersedia sabun untuk mencuci tangan 2. Pengawasan terkait keharusan karyawan dalam mencuci tangan belum ketat 3. Tidak ada pengecekan kebersihan personal karyawan secara rutin (kebersihan kuku, rambut, dll)	1. Fasilitas sanitasi termasuk fasilitas untuk cuci tangan dilengkapi dengan sabun 2. Pemantauan kebersihan karyawan (cuci tangan, sanitasi tangan, dll) dilakukan dengan ketat diimbangi dengan pembuatan kebijakan terkait 3. Kebersihan personal (rambut, mandi, cuci tangan, kuku, dll) setiap karyawan diperhatikan secara seksama dengan adanya pengecekan
5.	Perlindungan dari Adulterasi	1. Bahan pengemas disimpan terpisah dari bahan-bahan sanitasi 2. Lemari untuk penyimpanan bahan pengemas, alat produksi, dan perlengkapan kerja lainnya disimpan pada tempat yang berbeda 3. Proses sortir dilakukan 2 kali selama proses produksi berlangsung	1. Kemasan dan bahan-bahan lain yang digunakan disimpan terpisah dari bahan-bahan sanitasi 2. Terdapat tempat penyimpanan khusus untuk bahan pengemas, alat, dan perlengkapan kerja untuk proses produksi 3. Dilakukan pemeriksaan ulang serta penyortiran pada produk, serta dipisahkan produk yang terkontaminasi benda asing
6.	Pelabelan dan Penyimpanan yang Tepat	1. Produk akhir disimpan pada lemari khusus 2. Sistem penyimpanan masih sederhana sehingga belum ada sistem pemberian label 3. Bahan pangan dan non pangan disimpan pada tempat yang terpisah	1. Penyimpanan didesain untuk meminimumkan kontaminasi silang dari cemaran fisik, kimia, biologis 2. Pelabelan diterapkan dalam sistem penyimpanan, berlaku pada bahan pangan dan non pangan 3. Komponen yang toksik harus dalam kemasan yang tertutup rapat dan terpisah penempatannya dari peralatan produksi dan produk susu
7.	Pengendalian Kesehatan Karyawan	1. Tidak terdapat pengecekan kesehatan pekerja yang dilakukan secara rutin 2. Pekerja yang memiliki tanda-tanda penyakit tidak boleh bekerja sampai kondisinya normal	1. Pengawasan dan pengecekan kesehatan pekerja harus dilakukan secara rutin 2. Pekerja yang memiliki tanda-tanda luka, penyakit atau kondisi lain yang dianggap menyebabkan kontaminasi tidak boleh masuk sampai kondisinya normal
8.	Pemberantasan Hama	1. Belum terdapat program terkait pemberantasan hama yang dilakukan oleh pihak luar 2. Pemberantasan hama yang dilakukan berupa penyemprotan hama dengan obat nyamuk	1. Dilakukan pemberantasan terhadap pest and rodent secara berkala oleh pihak luar (pihak yang berwenang) 2. Pemberantasan hama dilakukan sesuai dengan hama yang terdapat pada lokasi produksi

Berdasarkan Tabel I dan II, dapat dilihat bahwa penerapan GMP dan SSOP yang terdapat pada N'Up Product dinilai masih kurang penerapannya di beberapa aspek. Secara garis besar, ketidaksesuaiannya adalah dari adanya karyawan yang masih melalaikan kebijakan yang ada dan kurang adanya pengawasan yang ketat terkait hal tersebut. Serta, dari aspek bangunan ruang produksi yang tidak tertutup secara penuh menyebabkan akses yang besar terhadap lingkungan luar. Hal-hal ini perlu ditindaklanjuti karena dapat memunculkan aspek bahaya pada pangan yang sangat besar.

Setelah persyaratan dasar dianalisis, maka penilaian HACCP dapat dilakukan. Langkah awalnya adalah untuk mengidentifikasi deskripsi serta rencana penggunaan produk.

A. Identifikasi Deskripsi dan Rencana Penggunaan Produk

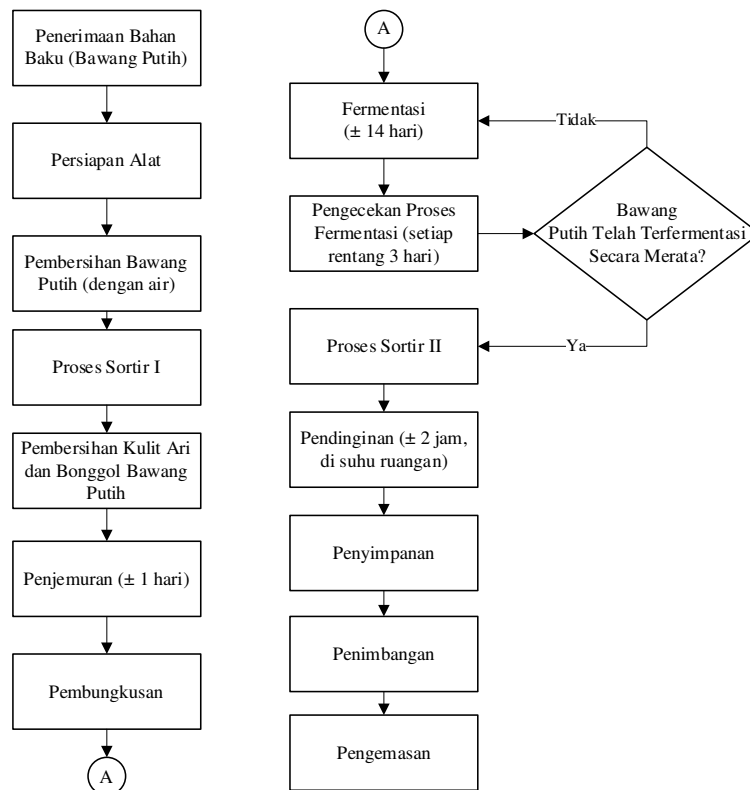
Tujuan tahap ini adalah untuk memastikan pemahaman terkait produk yang akan diteliti, dari segi komposisi, rencana penggunaan, dll [11]. Deskripsi dan rencana penggunaan produk bawang hitam tunggal oleh N'Up Product ditunjukkan pada Tabel III.

TABEL III
DESKRIPSI PRODUK BAWANG HITAM TUNGGAL

Spesifikasi	Keterangan
Nama Produk	Bawang Hitam FLORESKO
Bahan Baku	Bawang putih lokal, bawang putih impor
Jenis Kemasan	Kemasan plastik, alumunium foil, toples tabung plastik
Kondisi Penyimpanan	Simpan dalam suhu ruangan ($\pm 20-25^{\circ}\text{C}$), di tempat yang sejuk, tidak lembab, tidak panas, dan tidak terkena paparan cahaya matahari secara langsung
Masa Kadaluausa	± 6 bulan
Label	Nama produk, nama produsen, logo N'Up Product, jenis produk, komposisi, informasi nutrisi, petunjuk penyimpanan, tanggal kadaluarsa, kode produksi, berat bersih, deskripsi produk
Konsumen	Segala usia (usia anak hingga usia dewasa), lebih diutamakan untuk konsumen berusia dewasa
Distribusi	Distribusi dilakukan dengan metode FIFO (<i>First In First Out</i>). Kontak langsung dengan konsumen (transaksi langsung). Juga menggunakan jasa <i>reseller</i> yang dikirim dengan mobil boks dan disimpan dalam kardus
Penggunaan Produk	Konsumsi langsung, 2-3 kali sehari sejumlah 1-3 siung, dan perbanyak minum air putih. Sebaiknya dikonsumsi setelah makan
Pengolahan	Proses fermentasi
Karakteristik Produk	Berwarna hitam, tekstur lunak, tidak berbau spesifik seperti bawang putih segar, memiliki rasa yang manis dan sedikit asam Netto: 100 gr, 200 gr

B. Penyusunan Bagan Alir

Bagan alir dibuat berdasarkan proses produksi bawang hitam tunggal di N'Up Product yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir proses produksi bawang hitam tunggal oleh N'Up Product

C. Konfirmasi Bagan Alir di Lapangan

Tahap ini dilakukan dengan cara mengecek ulang bagan alir yang sudah dibuat dengan proses produksi yang terjadi sesungguhnya.

D. Identifikasi Bahaya

Tahap ini merupakan evaluasi secara sistematis pada makanan spesifik dan bahan baku untuk menentukan resiko, yang meliputi aspek keamanan kontaminasi bahan kimia, fisik, dan biologis termasuk didalamnya mikrobiologi. Penentuan bahaya ini dilakukan pada setiap bahan baku dan tahapan proses produksi seperti yang dijelaskan pada [12]. Dapat dilihat pada Tabel IV dan V.

TABEL IV
IDENTIFIKASI BAHAYA PADA BAHAN BAKU

Bahan	Potensi Bahaya	Sumber Bahaya	Penilaian Risiko			Pencegahan
			Risk	Sev	Sig	
Bawang Putih	Biologi: Kapang (<i>Fusarium sp.</i> , <i>Aspergillus niger</i>)	Lingkungan, cemaran tanah, suhu yang lembab	L	L	L	<ul style="list-style-type: none"> Pemilihan <i>supplier</i> yang tepat <i>Supplier</i> menyortir bahan baku sebelum dikirimkan Pengecekan kondisi bahan baku yang diterima Proses sortir Proses pembersihan bahan baku
	Kimia: Residu pestisida	Sisa bahan pestisida	L	L	L	Proses pembersihan bahan baku
	Fisik: Debu, kerikil, tanah, serangga, kotoran, benda asing lainnya	Lingkungan, hama, hewan, wadah penyimpanan	L	L	L	<ul style="list-style-type: none"> Pencucian peralatan produksi setelah digunakan Pemberantasan hama dilakukan dengan penyemprotan obat nyamuk di lokasi kerja secara berkala

TABEL V
IDENTIFIKASI BAHAYA PADA PROSES PRODUKSI

Tahapan Proses	Potensi Bahaya	Sumber Bahaya	Penilaian Risiko			Pencegahan
			Risk	Sev	Sig	
Penerimaan bahan baku (bawang putih)	Biologi: Kapang (<i>Fusarium sp.</i> , <i>Aspergillus niger</i>)	Lingkungan, cemaran tanah, sisa tumbuhan, suhu yang lembab, kondisi bahan baku	H	L	M	Pengecekan kondisi bahan baku yang diterima
	Kimia: Residu pestisida	Sisa bahan pestisida, kondisi bahan baku	H	L	M	
	Fisik: Debu, kerikil, tanah, serangga, kotoran, benda asing lainnya	Lingkungan, hama, hewan, wadah penyimpanan, kondisi bahan baku	H	L	M	<ul style="list-style-type: none"> Membersihkan peralatan Memberantas hama dengan penyemprotan obat nyamuk di lokasi kerja secara berkala
Persiapan alat	Biologi: <i>Escherichia coli</i>	Air yang digunakan untuk membersihkan alat, kontaminasi silang peralatan	H	H	H	Proses sanitasi alat dilakukan secara menyeluruh dan benar
	Kimia: Residu bahan sanitasi	Proses sanitasi alat yang tidak bersih	L	L	L	
	Fisik: Debu, residu bawang putih	Proses sanitasi alat yang tidak bersih, lokasi penyimpanan peralatan	H	L	M	
Pembersihan bawang putih (dengan air)	Biologi: <i>Escherichia coli</i> , Kapang (<i>Fusarium sp.</i> , <i>Aspergillus niger</i>)	Air yang digunakan untuk proses pembersihan, kontaminasi silang peralatan, kondisi bahan baku	H	H	H	Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
	Kimia: Residu pestisida	Sisa bahan pestisida, kondisi bahan baku	H	L	M	
	Fisik: Debu, kerikil, tanah, serangga, kotoran, benda asing	Air yang digunakan untuk proses pembersihan,	H	L	M	<ul style="list-style-type: none"> Pencucian peralatan produksi setelah digunakan Proses pembersihan dilakukan

Tahapan Proses	Potensi Bahaya	Sumber Bahaya	Penilaian Risiko			Pencegahan
			Risk	Sev	Sig	
	lainnya	kontaminasi silang peralatan, kondisi bahan baku				<ul style="list-style-type: none"> sebanyak 2 tahap dengan menggunakan air Pemberantasan hama dilakukan dengan penyemprotan obat nyamuk di lokasi kerja secara berkala
Proses sortir I	Biologi: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , Kapang (<i>Fusarium sp.</i> , <i>Aspergillus niger</i>)	Kontaminasi silang pekerja dan peralatan, air yang digunakan untuk proses pembersihan	H	H	H	<ul style="list-style-type: none"> Menetapkan SOP agar karyawan menggunakan sarung tangan, masker, dan celemek selama proses produksi Pencucian peralatan produksi setelah digunakan Proses pemisahan bahan baku dengan kualitas buruk dengan yang baik
	Kimia: -	-	-	-	-	-
	Fisik: Debu, residu bawang putih	Kontaminasi silang dari wadah yang digunakan	H	L	M	Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
Pembersihan kulit ari dan bonggol bawang putih	Biologi: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i>	Kontaminasi silang pekerja dan peralatan, air yang digunakan untuk proses pembersihan	H	H	H	<ul style="list-style-type: none"> Menetapkan SOP agar karyawan menggunakan sarung tangan, masker, dan celemek selama proses produksi Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
	Kimia: Residu bahan sanitasi	Proses sanitasi alat yang tidak bersih	L	L	L	Proses sanitasi alat dilakukan secara menyeluruh dan benar
	Fisik: Debu, residu bawang putih	Proses sanitasi alat yang tidak bersih, lokasi penyimpanan peralatan, tempat kerja, wadah yang digunakan	H	L	M	<ul style="list-style-type: none"> Pembersihan tempat kerja setelah proses produksi selesai Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
Penjemuran	Biologi: <i>Escherichia coli</i>	Air yang digunakan untuk membersihkan alat, kontaminasi silang peralatan	H	H	H	Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
	Kimia: -	-	-	-	-	-
	Fisik: Debu, serangga, asap kendaraan bermotor	Lingkungan, wadah yang digunakan	H	L	M	<ul style="list-style-type: none"> Pencucian peralatan produksi setelah digunakan Pembersihan tempat kerja setelah proses produksi selesai Pemberantasan hama dilakukan dengan penyemprotan obat
Pembungkusan	Biologi: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i>	Kontaminasi silang pekerja dan peralatan	H	H	H	<ul style="list-style-type: none"> Menetapkan SOP agar karyawan menggunakan sarung tangan, masker, dan celemek selama proses produksi Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
	Kimia: -	-	-	-	-	-
	Fisik: Debu	Kontaminasi silang dari peralatan yang digunakan, lokasi penyimpanan peralatan	L	L	L	Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
Fermentasi	Biologi: Mikroorganisme yang tidak diinginkan dari udara, <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	Kondisi sanitasi peralatan yang digunakan, lingkungan, temperatur yang digunakan	L	H	M	<ul style="list-style-type: none"> Proses sanitasi alat dilakukan secara menyeluruh dan berkala Penggantian aluminium foil yang digunakan setiap proses produksi Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
	Kimia: -	-	-	-	-	-
	Fisik: Debu, residu bawang putih	Kontaminasi silang dari wadah yang digunakan	H	L	M	<ul style="list-style-type: none"> Penggantian aluminium foil yang digunakan setiap proses produksi Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
Pengecekan proses fermentasi	Biologi: <i>Staphylococcus aureus</i>	Kontaminasi silang pekerja	H	L	M	<ul style="list-style-type: none"> Menetapkan SOP agar karyawan menggunakan sarung tangan, masker, dan celemek selama proses produksi Penggantian tusuk gigi yang digunakan untuk mengecek bawang putih setiap proses produksi
	Kimia: -	-	-	-	-	-
	Fisik: Debu, residu	Tempat kerja, wadah	L	L	L	<ul style="list-style-type: none"> Pencucian peralatan produksi

Tahapan Proses	Potensi Bahaya	Sumber Bahaya	Penilaian Risiko			Pencegahan
			Risk	Sev	Sig	
	bawang putih	dan alat yang digunakan				setelah digunakan <ul style="list-style-type: none"> • Penggantian tusuk gigi yang digunakan untuk mengecek bawang putih setiap proses produksi • Pembersihan tempat kerja setelah proses produksi selesai
Proses sortir II	Biologi: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i>	Kontaminasi silang pekerja dan peralatan, air yang digunakan untuk mencuci peralatan	H	H	H	<ul style="list-style-type: none"> • Menetapkan SOP agar karyawan menggunakan sarung tangan, masker, dan celemek selama proses produksi • Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
	Kimia: -	-	-	-	-	-
	Fisik: Debu, residu bawang putih	Kontaminasi silang dari wadah yang digunakan	H	L	M	Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
Pendinginan	Biologi: <i>Escherichia coli</i>	Kontaminasi silang peralatan, air yang digunakan untuk mencuci peralatan	H	H	H	Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
	Kimia: -	-	-	-	-	-
	Fisik: Debu, serangga	Lingkungan, wadah yang digunakan	H	L	M	<ul style="list-style-type: none"> • Pencucian peralatan produksi setelah digunakan • Pemberantasan hama dilakukan dengan penyemprotan obat nyamuk di lokasi kerja secara berkala
Penyimpanan	Biologi: <i>Escherichia coli</i>	Kontaminasi silang peralatan, air yang digunakan untuk mencuci peralatan	H	H	H	Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
	Kimia: -	-	-	-	-	-
	Fisik: Debu, residu bawang putih, serangga	Lingkungan, wadah yang digunakan, lokasi penyimpanan	H	L	M	<ul style="list-style-type: none"> • Pencucian peralatan produksi setelah digunakan • Pemberantasan hama dilakukan dengan penyemprotan obat nyamuk di lokasi kerja secara berkala
Penimbangan	Biologi: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i>	Kontaminasi silang pekerja dan peralatan, air yang digunakan untuk mencuci peralatan	H	H	H	<ul style="list-style-type: none"> • Menetapkan SOP agar karyawan menggunakan sarung tangan, masker, dan celemek selama proses produksi • Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
	Kimia: -	-	-	-	-	-
	Fisik: Debu, residu bawang putih	Kontaminasi silang peralatan	H	L	M	Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
Pengemasan	Biologi: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i>	Kontaminasi silang pekerja dan peralatan	H	H	H	<ul style="list-style-type: none"> • Menetapkan SOP agar karyawan menggunakan sarung tangan, masker, dan celemek selama proses produksi • Pencucian peralatan produksi setelah digunakan
	Kimia: Residu kemasan plastik	Bahan pengemas	L	L	L	Proses pengemasan dilakukan setelah produk didinginkan pada suhu ruangan ± 2 jam
	Fisik: Debu	Tempat kerja, lokasi penyimpanan bahan pengemas, kontaminasi silang bahan pengemas	H	L	M	<ul style="list-style-type: none"> • Pengelapan bahan pengemas dengan tissue sebelum digunakan • Pencucian peralatan produksi setelah digunakan • Pembersihan tempat kerja setelah proses produksi selesai

E. Identifikasi CCP dan Batas Kritis tiap CCP

Identifikasi CCP dilakukan dengan menggunakan pohon keputusan[13]. Didapatkan 4 CCP pada proses produksi bawang hitam tunggal yaitu pada proses pembersihan bawang putih, sortir pertama, penjemuran, dan fermentasi. Batas kritis merupakan batas toleransi yang tidak boleh terlampaui, yang bertujuan untuk mengontrol bahaya. Batas kritis pada setiap CCP dapat dilihat pada Tabel VI.

TABEL VI

BATAS KRITIS CCP

CCP	Bahaya	Batas Kritis
Pembersihan bawang putih (dengan air)	Fisik: Debu, kerikil, tanah, serangga, kotoran, benda asing lainnya	Tidak ditemukan kontaminasi fisik
Proses sortir I	Biologi: <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , Kapang (<i>Fusarium sp</i> , <i>Aspergillus niger</i>)	Memenuhi standar uji cemaran mikroba dalam pangan pada[14].
Penjemuran	Fisik: Debu, serangga, asap kendaraan bermotor	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ditemukan kontaminasi fisik • Waktu penjemuran dilakukan ≤ 1 hari
Fermentasi	Biologi: Mikroorganisme yang tidak diinginkan dari udara, <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Clostridium perfringens</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memenuhi standar uji cemaran mikroba dalam pangan pada[14]. • Suhu yang digunakan untuk fermentasi $\geq 60^{\circ}\text{C}$

F. Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk N'Up Product adalah sebagai berikut.

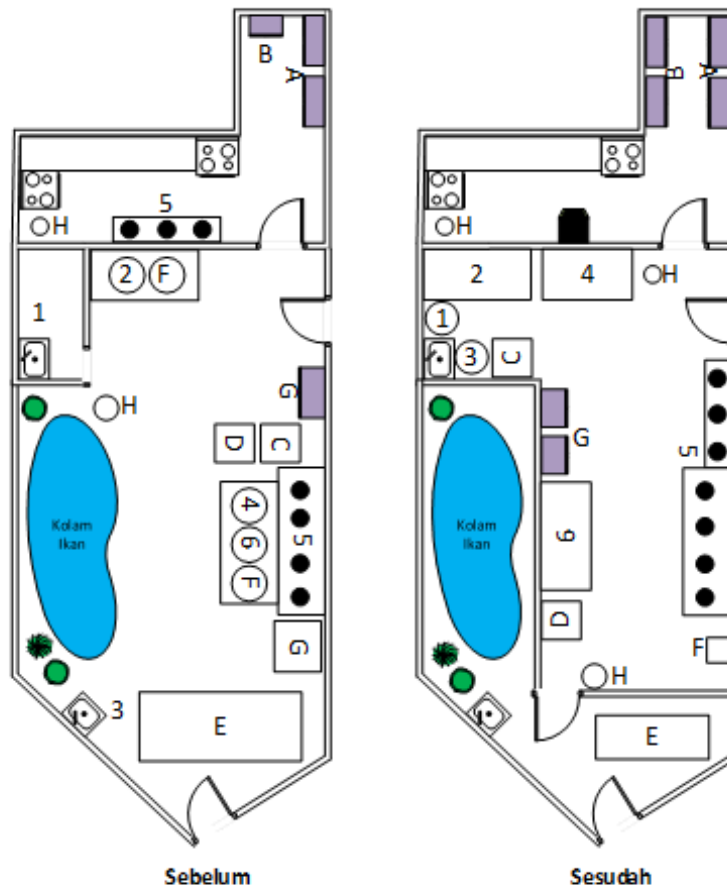
1) *Penekanan Standar Kebersihan Karyawan*: Peningkatan kesadaran akan kebersihan personal pada para karyawan oleh pemilik usaha dengan dibuatkan SOP yang jelas terkait kebersihan yang harus dicapai sebelum dan selama proses produksi berlangsung. Dimulai dari mencuci tangan, memastikan kebersihan personal terpenuhi (kondisi kuku, rambut, dan lain-lain), mengenakan pakaian kerja secara lengkap (celemek, masker, dan sarung tangan), serta mengganti sarung tangan ketika sudah terlalu kotor untuk digunakan. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kontaminasi silang pekerja terhadap bahan pangan selama proses produksi.

2) *Peralatan Penunjang*: Salah satu langkah untuk mengurangi aspek bahaya yang dapat muncul selama proses penjemuran bawang, terutama bahaya fisik, maka proses penjemuran sebaiknya dilakukan dengan menggunakan alat penunjang berupa penjemur yang memiliki jaring-jaring sehingga bawang dapat tetap dijemur dalam keadaan yang lebih tertutup untuk mencegah bahaya yang memungkinkan, seperti debu, serangga, dan lain-lain. Gambar 2 menunjukkan alat penunjang untuk proses penjemuran.



Gambar 2. Rekomendasi alat penunjang proses penjemuran

3) *Perbaikan Layout Produksi*: Kondisi ruang produksi N'Up Product kini masih memiliki akses yang sangat besar terhadap lingkungan luar bangunan, dikarenakan oleh dinding dan atap yang tidak menutupi ruangan secara penuh. Layout ruang produksi pun belum ditata dengan memperhatikan alur produksi. Sehingga diberikan rekomendasi terkait layout ruang produksi untuk memaksimalkan ruang yang tersedia, dengan memperbaiki penataan stasiun dan area produksi, serta rekomendasi penambahan dinding untuk memisahkan ruang produksi dengan lingkungan luar bangunan, yang dapat dilihat pada Gambar 3.



- Keterangan:
- | | |
|--|---|
| 1: Stasiun pencucian alat | A: Area penyimpanan alat dan bahan (I) |
| 2: Stasiun persiapan alat dan bahan | B: Area penyimpanan produk jadi |
| 3: Stasiun pembersihan bawang putih (dengan air) | C: Area penerimaan bahan baku |
| 4: Stasiun kerja (utama) | D: Area sementara produk setengah jadi |
| 5: Stasiun fermentasi | E: Area penjemuran |
| 6: Stasiun pengemasan | F: Area pendinginan |
| | G: Area penyimpanan alat dan bahan (II) |
| | H: Tempat sampah |

Gambar 3. Rekomendasi *layout* proses produksi

IV. KESIMPULAN

Metode HACCP yang diterapkan untuk menganalisis risiko terkait keamanan pangan pada proses produksi bawang hitam di N'Up Product telah berhasil dilakukan. Dengan hasil analisis persyaratan dasarnya, yaitu GMP dan SSOP, disimpulkan bahwa kondisi proses produksi masih belum sesuai, terutama pada aspek bangunan, pencegahan kontaminasi silang, serta kebersihan karyawan. Dari analisis HACCP didapatkan 4 CCP pada proses produksi bawang hitam tunggal, yaitu pada proses pembersihan bawang putih, sortir pertama, penjemuran, dan fermentasi. Rekomendasi diberikan untuk perbaikan ke depannya. Rekomendasi yang diberikan terkait dengan kebersihan karyawan, peralatan penunjang, serta perbaikan *layout* ruang produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya atas segala bentuk dukungan dalam keikutsertaan pada kegiatan Seminar Nasional Teknologi (SISTEK) 2020 yang diadakan oleh Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang.

REFERENSI

- [1] (2019) Website Badan Pusat Statistik. [Online]. Available: <https://bps.go.id/>
- [2] Bayan, et al. "Garlic: a review of potential therapeutic effects", *Avicenna Journal of Phytomedicine*, vol 4(1), pp. 1-14, 2014.
- [3] Wang, D., et. al. "Black Garlic (*Allium sativum*) Extracts Enhance the Immune System", *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*, vol. 4(1), pp. 37-40, Aug 2010.
- [4] Hernawan, U. E. dan A. D. Setyawan, "REVIEW: Senyawa Organosulfur Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Aktivitas Biologinya", *Biofarma*, vol. 1(2), pp. 65-76, Aug. 2003.
- [5] *Tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan*, Peraturan Pemerintah RI Nomor 28 Tahun 2004 Pasal 41.
- [6] Pramesti, N., N. W. Setyanto, dan R. Yuniarti, "Analisis Persyaratan Dasar dan Konsep *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) dengan Rekomendasi Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas (Studi Kasus: Kud Dau Malang)", *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, vol. 1(2), pp. 286-298, 2013.
- [7] Thaheer, H., *Sistem Manajemen HACCP*, Jakarta: PT Bumi Aksara, 2008.
- [8] NACMCF, "Hazard Analysis and Critical Control Point System", *International Journal of Food Microbiology*, vol. 16, pp. 1-23, 1992.
- [9] Paster, T. *The HACCP food safety training manual*, Hoboken: John Wiley & Sons Inc, 2007
- [10] *Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Tentang Pedoman Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (Good Manufacturing Practices)*. Nomor: 75/M-IND/PER/7/2010
- [11] Mortimore, S. dan C. Wallace. *Food industry briefing series: HACCP*, London: Blackwell Science Ltd, 2001
- [12] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Bahan Ajar Gizi: Pengawasan Mutu Pangan*, 2012
- [13] *Sistem analisa bahaya dan pengendalian titik kritis (HACCP) serta pedoman penerapannya*. SNI 4852:1998
- [14] *Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan*, SNI 7388:2009