

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Lokasi penelitian ini berada di PT Perkebunan Nusantara IX (PTPN IX) Kebun Jolotigo yang terletak di desa Jolotigo, Kecamatan Talun, Kabupaten Pekalongan. PTPN IX Kebun Jolotigo adalah salah satu perusahaan perkebunan teh dengan luas keseluruhan kebun adalah 1.151,87 Ha. Lokasi perusahaan berada pada ketinggian 500-1250 meter dari permukaan laut (MDPL). PTPN IX Kebun Jolotigo memiliki suhu rata-rata sebesar 23-27°C. PTPN IX Kebun Jolotigo pada awalnya merupakan penggabungan dari dua unit kebun bekas kepemilikan sebuah kongsi NV Belanda, yang terdiri atas Kebun Jolotigo yang dimiliki oleh NV. Watering Loebber, dan Kebun Tombo – Wonodadi yang dimiliki oleh NV. Landbouw Onderneming.

PTPN IX Kebun Jolotigo didirikan oleh Johannes Van Hall pada tahun 1875 dengan budidaya tanaman kopi, kina, teh, dan karet. Tujuan didirikan PTPN IX Kebun Jolotigo adalah memenuhi permintaan pasar dan mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya dengan menghasilkan produk yang berkualitas, serta ikut melaksanakan kebijakan pemerintah dalam pembangunan nasional di bidang ekonomi, khususnya pembangunan di bidang pertanian sub sector perkebunan. PTPN IX Kebun Jolotigo mengolah teh hitam dengan proses pengolahan sistem *Orthodox Rotorvane*. Sesuai dengan perubahan kondisi politik, ekonomi, sosial, dan budaya bangsa Indonesia, PTPN IX Kebun Jolotigo mengalami beberapa pergantian nama dan pengelolaan, yaitu:

1. Pada tahun 1875 Kebun Jolotigo didirikan oleh Johannes Van Hall dengan budidaya tanaman kopi, karet, teh, dan kina
2. Pada tahun 1875-1942 perkebunan dikelola oleh Pemerintah Belanda
3. Pada tahun 1942-1947 perkebunan dikelola oleh Pemerintah Jepang
4. Pada tahun 1947-1957 perkebunan dikelola kembali oleh Pemerintah Belanda

5. Pada tahun 1957 Kebun Jolotigo diambil alih oleh pemerintah Republik Indonesia, dikenal dengan istilah Nasionalisasi Perusahaan Perkebunan Negara (PPN Jolotigo) dengan Administratur pertama R. Soemardjo
6. Pada tahun 1961-1962 berubah status menjadi Perusahaan Perkebunan PPN Baru Unit Jawa Tengah IV dan menerima penyerahan Kebun Tombo-Wonodadi dari Pemerintah Dati II Pekalongan
7. Pada tahun 1963-1968 perusahaan dikelompokkan kedalam PPN Aneka Tanaman XI, dengan menerima penggabungan Kebun Doro dari Kebun Blimbing
8. Pada tahun 1973 berubah menjadi PPN XVIII (Persero) Kebun Jolotigo Tombo-Wonodadi/Doro
9. Pada tahun 1994 diadakan rekontruksi Kebun Jolotigo/Tombo-Wonodadi/Doro masuk dalam PTP Group Jawa Tengah yang merupakan penggabungan dari PTP XV/XVI, PTP XVIII, PTP IX, dan PTP XXI/XXII dengan kedudukan Direksi di Surabaya
10. Pada tahun 1995 Kebun Jolotigo digabung dengan Kebun Blimbing menjadi Kebun Blimbing/Jolotigo dengan kantor administrasinya berkedudukan di Blimbing
11. Pada tahun 1996 melalui rekonstruksturisasi perkebunan Negara, pengelolaan kebun Blimbing/Jolotigo masuk kelompok PTPN IX (Persero) bersama dengan PTP XV/XVI dengan kedudukan Direksi di Surakarta dan Semarang
12. Pada tahun 1999 Kebun Jolotigo dipisah kembali dengan Kebun Blimbing menjadi Kebun Jolotigo

Bahan baku yang digunakan PTPN IX Kebun Jolotigo untuk proses produksi pengolahan teh hitam berasal dari kebun sendiri yang terbagi menjadi beberapa kebun, diantaranya adalah kebun *Afdeling* Udoro, *Afdeling* Selatan, *Afdeling* Tombo, dan *Afdeling* Wonodadi. Produk yang dihasilkan oleh PTPN IX Kebun Jolotigo terbagi menjadi 13 jenis teh yang dikelompokkan menjadi 3 mutu. Tiga belas jenis teh ini dikelompokkan berdasarkan mutunya yaitu mutu I yang terdiri dari BOP, BOPF, PF, Dust, BP, dan BT. Mutu II terdiri dari PF II, BP II, FANN II, DUST II, dan DUST III dimana mutu I dan mutu II sistem pemasarannya

diekspor. Mutu III terdiri dari BM, dan Kawul yang dimana pemasarannya untuk lokal.

4.2 Proses Produksi Teh Hitam di PTPN IX Kebun Jolotigo

PTPN IX Kebun Jolotigo mengolah teh hitam dengan proses pengolahan sistem *Orthodox Rotorvane*. Proses produksi teh hitam dengan sistem *Orthodox Rotorvane* terdiri dari beberapa tahapan. Berikut merupakan tahapan proses produksi teh hitam di PTPN IX Kebun Jolotigo:

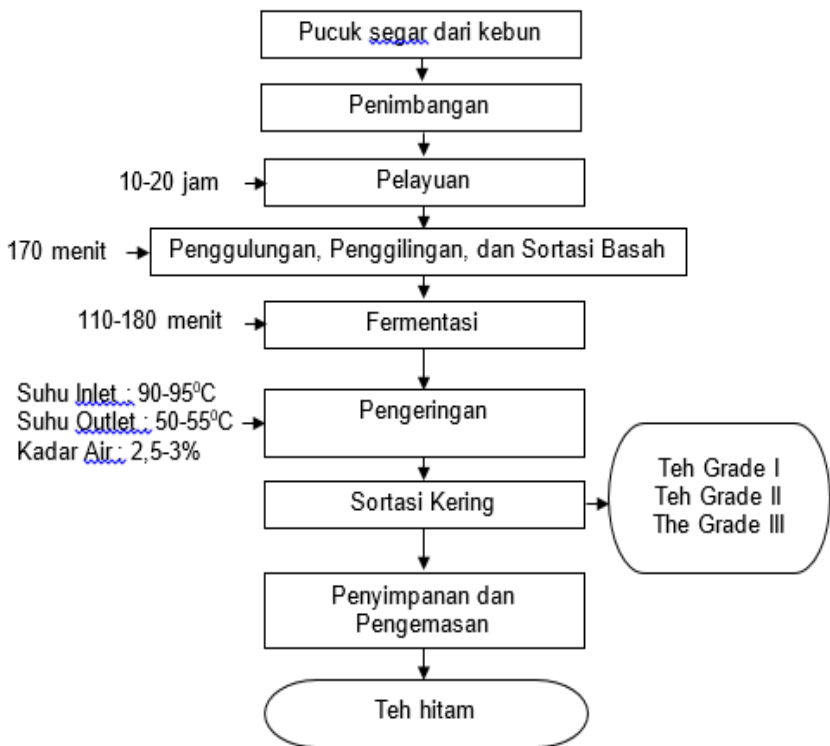


Diagram Alir Proses Produksi Teh Hitam (PTPN IX Kebun Jolotigo, 2017)

1. Penerimaan Pucuk

Setelah pemetikan selesai, pucuk kemudian diangkut menuju ke pabrik dengan menggunakan truk. Truk yang digunakan bersih dari kotoran dan diberi rak/sekat antar tingkat yang dilengkapi dengan tutup atas. Hal ini bertujuan untuk menjaga kualitas pucuk agar tetap bagus (misalnya; pada waktu hujan pucuk tidak basah terkena air hujan dan diwaktu panas supaya tidak terkena sinar matahari langsung). Pucuk dalam truk kemudian dibongkar dan bersama waring dilakukan penimbangan.

2. Pelayuan

Pucuk dalam truk kemudian dibongkar dan bersama waring dilakukan penimbangan, kemudian dengan hati-hati dan dibeburkan dalam *witehring trough* (WT). Pembeberan bertujuan untuk memecahkan gumpalan pucuk teh dari waring. Pada pembeberan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti ketinggian pada saat pembeberan adalah 30-40 cm.

Pelayuan merupakan tahap awal dari pengolahan. Kegagalan pada proses pelayuan berarti kegagalan atau penurunan mutu proses pengolahan teh. Proses pelayuan bertujuan untuk melayukan pucuk teh hingga diperoleh derajat layu yang diinginkan dengan cara menguapkan sebagian air yang terkandung didalam bahan, sehingga lebih mudah diproses dalam penggulungan dan penggilingan.

Proses pelayuan dimulai dengan membeberkan pucuk teh diatas palung pelayuan/*witehring trough* (WT). Permukaan pucuk teh didalam WT harus rata sertaketebalan sama agar pucuk dapat layu secara merata. Agar pelayuan berlangsung merata ke seluruh permukaan pucuk, maka dilakukan pembalikan (pengibaran) pucuk teh. Pembalikan pucuk teh dilakukan ketika ketinggian beberan telah susut $\pm 50\%$ dari ketinggian beberan awal. Pembalikan ini dilakukan ± 3 kali selama pelayuan, tergantung kondisi pucuk teh.

Pelayuan yakni melayukan pucuk agar mudah untuk digulung. Tahap pelayuan merupakan penentu berhasil tidaknya proses pengolahan. Agar pelayuan berlangsung merata ke seluruh permukaan pucuk, maka dilakukan

pembalikan (pengibaran) pucuk teh. Pengibaran ini dilakukan ± 3 kali.

Proses pelayuan dilakukan dengan bantuan hembusan udara segar dibawah WT yang dihasilkan dari *fan* pada salah satu ujungnya. Banyaknya pasokan udara segar yang digunakan untuk melayukan daun teh diatur dengan bilah-bilah tempat masuknya udara sebelum dialirkan ke badan WT. Selama proses pelayuan berlangsung, perlu diperhatikan kondisir ruang pelayuan karena kondisi ruang digunakan sebagai kontrol yaitu berupa pengukuran temperature yang menggunakan termometer *dry & wet*, apabila perbedaan temperature *dry & wet* kurang dari 6°F, maka dapat diberikan udara panas dari *heat exchanger*.

Di PTPN IX Kebun Jolotigo lama pelayuan tergantung kondisir pucuk, dan waktu untuk pelayuan dimulai pukul 14.00 sampai 04.00 WIB. Tingkat pucuk layu dinyatakan dalam bentuk persentase layu. Standar persentase pelayuan di PTPN IX Kebun Jolotigo adalah 49% - 50%. Persentase layu dapat dicari dengan rumus:

$$\text{Persentase layu} = \frac{\text{Berat pucuk layu}}{\text{Berat pucuk segar}} \times 100\%$$

Persentase layu menggambarkan penurunan berat pucuk akibat hilangnya air pada permukaan dan didalam pucuk, sehingga persentase layu sangat dipengaruhi oleh adanya air pada permukaan pucuk yang jumlahnya sulit diketahui.

3. Penggulungan, Penggilingan, dan Sortasi Basah

Proses penggulungan di PTPN IX Kebun Jolotigo terjadi di ruang penggilingan dan sortasi basah, sehingga para pekerja pabrik menyebutnya juga proses penggilingan. Penggulungan di pabrik juga menggunakan mesin OTR (*Open Top Roller*), begitu juga proses penggilingan memakai alat PCR (*Press Cup Roller*) dan RV (*Rotorvane*).

Pada tahap ini terjadi pembentukan mutu baik fisik maupun kimia. Tahap ini dimulai dari pemasukan pucuk layu kedalam mesin OTR (*Open Top Roller*) untuk digulung dan selanjutnya hasil gulungan dimasukkan ke mesin RRB I (*Rotary Roll Breaker* I). Pada mesin ini terjadi proses sortasi basah, bubuk yang lolos merupakan bubuk I sedangkan yang

tidak lolos masuk ke mesin PCR (*Press Cup Roller*) setelah itu bubuk masuk ke RRB II (*Rotary Roll Breaker II*), bubuk yang lolos merupakan bubuk II sedangkan yang tidak lolos masuk ke mesin *Rotorvane* I. Pada mesin *Rotorvane* I bubuk dipotong dengan menggunakan pisau (*vane*) didalam silinder. Bubuk yang keluar dari *Rotorvane* I masuk ke RRB III (*Rotary Roll Breaker III*), bubuk yang lolos merupakan bubuk III dan yang tidak masuk ke mesin *Rotorvane* II. Setelah dari *Rotorvane* II bubuk masuk ke RRB IV (*Rotary Roll Breaker IV*), bubuk yang lolos merupakan bubuk IV sedangkan yang tidak lolos disebut *badag*. Karena fermentasi sebenarnya telah dimulai dari saat penggilingan maka suhu ruang giling harus dijaga. Suhu bubuk di ruang giling berkisar antara 29°C sampai 30°C dan suhu ruang giling antara 19°C sampai 27°C dengan kelembapan lebih dari 90% yaitu berkisar 90% - 95%. Upaya untuk menjaga suhu ruang giling agar tetap stabil maka diusahakan adanya sirkulasi udara yang masuk kedalam ruang giling, hal ini dibantu dengan menggunakan *fan* dan untuk mempertahankan kelembapan ruang giling dengan menggunakan *humidifier* yang berputar kipasnya dan air dipompakan sehingga air terpecah membentuk kabut.

Pelaksanaan proses pengolahan basah di PTPN IX sebagai berikut:

a. Penggulungan Daun Teh

PTPN IX Kebun Jolotigo mempunyai 3 unit mesin OTR (*Open Top Roller*) dengan kapasitas masing-masing 375 kg, Penggulungan ini dilakukan dengan memasukkan pucuk layu kedalam cerobong yang ada di bagian atas mesin setelah ditimbang. Motor penggerak OTR (*Open Top Roller*) segera dihidupkan ketika dilakukan pemasukan pucuk. Penggulungan dilakukan selama 50 menit. Di dalam mesin OTR (*Open Top Roller*), pucuk layu akan saling bergesekan dengan dinding dan bagian dasar OTR (*Open Top Roller*). Akibat terjadinya gesekan, daun akan tergulung dan terpotong sehingga cairan sel daun akan keluar. Penggulungan berjalan baik apabila cairan yang keluar tersebut kembali menyelimuti pucuk daun yang tergulung. Hal ini tergantung dari kualitas pelayuan.

Mesin ini bekerja dengan prinsip *single action* yaitu hanya bagian atas yang berputar. Di dalam OTR (*Open Top Roller*) pucuk mengalami peningkatan suhu yaitu antara 27°C - 30°C. Setelah penggilingan berakhir segera dilakukan pembongkaran melaluikatup bagian bawah. Bubuk teh yang dihasilkan ditampung dalam gerbong untuk dilakukan proses selanjutnya.

b. Pengayakan I

Bubuk teh hasil penggulungan OTR (*Open Top Roller*) kemudian dimasukkan kedalam mesin *Rotary Roll Breaker* (RRB) melalui *conveyor*. Didalam mesin RRB terjadi proses sortasi basah. Bubuk teh dari *conveyor* dilewatkan ayakan dengan ukuran mesh 6, 6, 7 selama 10 - 15 menit. Bubuk yang lolos ayakan disebut bubuk I dan segera ditampung dalam baki fermentasi. Ketebalan hamparan dalam baki adalah 5 - 7 cm. Ketebalan bubuk tersebut sangat berpengaruh terhadap mutu fermentasi. Selanjutnya baki-baki yang telah terisi disusun didalam rak troli dan dibawa ke area fermentasi. Sedangkan bubuk yang tidak lolos masuk proses selanjutnya.

c. Penggilingan Bubuk Tidak Lolos

Bubuk yang tidak lolos dari pengayakan I diangkut dan dimasukkan kedalam PCR (*Press Cup Roller*). Proses ini berlangsung selama 30 menit. Pada tahap ini terjadi proses penggilingan seperti pada OTR (*Open Top Roller*), akan tetapi disertai pengepresan/penekanan dengan menggunakan sistem *double action* atau lebih dikenal sistem buka tutup. Dalam 30 menit tersebut, 10 menit pertama dilakukan pengisian kedalam mesin dengan kondisi mesin dihidupkan, 7 menit selanjutnya dilakukan pengepresan. Setelah itu, katup dibuka selama 3 menit agar memberi kesempatan terjadinya sirkulasi udara didalam mesin kemudian ditutup kembali selama 7 menit dan dibuka selama 3 menit kemudian dibongkar. Pengepresan ini bertujuan untuk mengeluarkan cairan sel yang terkandung dalam daun. Pembongkaran dilakukan melalui katup pengeluaran bagian bawah dan ditampung dalam gerbong.

d. Pengayakan II

Bubuk yang keluar dari proses penggilingan kemudian dilakukan proses pengayakan II. Diangkut ke RRB II (*Rotary Roll Breaker II*) dilewatkan melalui *conveyor*. Ukuran mesh pada RRB II (*Rotary Roll Breaker II*) ini sama seperti RRB I (*Rotary Roll Breaker I*) yaitu 6, 6, 7. Proses ini berlangsung selama 10 - 15 menit. Bubuk yang lolos dari RRB II (*Rotary Roll Breaker II*) disebut bubuk II sedangkan yang tidak lolos kemudian memasuki tahap selanjutnya. Bubuk yang lolos dihamparkan dalam baki fermentasi dan diberi perlakuan seperti bubuk I.

e. Pematangan Fraksi Bubuk Teh I

Bubuk yang tidak lolos RRB II (*Rotary Roll Breaker II*) kemudian masuk ke *Rotorvane* melalui *conveyor*. Di dalam mesin ini fraksi bubuk teh dipotong dengan putaran pisau (*vane*) di dalam silinder. Proses ini berlangsung selama 10 - 20 menit. Bubuk akan mengalami kenaikan suhu yaitu antara 27°C sampai 30°C.

f. Pengayakan III

Bubuk yang telah keluar dari *Rotorvane* dilakukan proses pengayakan III dan mengalami kenaikan suhu, maka salah satu fungsi RRB (*Rotary Roll Breaker*) selain sebagai sortasi basah juga berperan dalam mendinginkan bubuk teh. Ukuran mesh pada RRB III (*Rotary Roll Breaker III*) sama seperti RRB II (*Rotary Roll Breaker II*). Bubuk yang lolos dari alat ini dinamakan bubuk III dan proses ini berjalan selama 10 - 15 menit. Bubuk yang telah lolos, diperlakukan sama halnya seperti bubuk sebelumnya.

g. Pematangan Fraksi Bubuk Teh II

Bubuk kembali mengalami pematangan didalam *rotorvane* II setelah keluar dari RRB III (*Rotary Roll Breaker III*). Alat ini bekerja dengan prinsip sama seperti pada *rotorvane* I dan proses ini berlangsung selama 10 - 20 menit.

h. Pengayakan IV

Setelah keluar dari *rotorvane* II selanjutnya bubuk memasuki mesin RRB IV (*Rotary Roll Breaker IV*). Bubuk

kembali diayak dengan ukuran mesh 6, 6, 7 selama 10 - 15 menit. Bubuk yang lolos ayakan menjadi bubuk IV sedangkan yang tidak lolos dinamakan *badag*. Bubuk IV kemudian diberi perlakuan sama seperti bubuk sebelumnya. *Badag* terdiri dari fraksi serat daun dan tangkai teh.

4. Oksidasi Enzimatis (Fermentasi)

Fermentasi merupakan langkah paling penting dalam proses pengolahan teh hitam, karena pada tahap fermentasi akan dilakukan pembentukan aroma/*flavor* teh hitam yang menentukan *inner quality*. Fermentasi adalah hasil kerja enzim yang mengoksidasikan zat pada cairan teh. Tujuan fermentasi adalah untuk menghasilkan perubahan-perubahan kimia yang menyebabkan sifat air seduhan meliputi *strength*, *colour quality* dan *brikness*. Hal ini disebabkan karena reaksi senyawa *polifenol* dan oksigen dengan bantuan enzim *polifenol oksidase*.

Lama fermentasi di PTPN IX Kebun Jolotigo dihitung sejak pucuk dimasukkan dalam OTR (*Open Top Roller*) sampai bubuk siap dimasukkan ke pengeringan, waktu yang dibutuhkan untuk fermentasi berkisar antara 110 - 180 menit. Fermentasi umumnya menggunakan baki aluminium yang diisi bubuk teh dengan tebal hamparan 2,5 sampai 7 cm, disusun dalam troli dan dibawa ke area fermentasi yang menyatu dengan ruang giling. Agar fermentasi dapat berjalan secara optimal, maka suhu ruangan biasanya diusahakan agar tidak lebih dari 25°C yaitu berkisar 19°C - 23°C dan kelembapan udara lebih besar dari 90% yaitu berkisar antar 90% - 95%. Suhu bubuk yang berada dalam baku berkisar dari 29°C sampai 30°C. Akhir dari proses fermentasi ditandai dengan perubahan warna dan aroma pada bubuk, dari warna hijau daun berubah menjadi coklat kemerah-merahan serta aroma dari berbau langu menjadi seperti aroma daun masak.

5. Pengeringan

PTPN IX Kebun Jolotigo akan mengeringkan bubuk yang telah mencapai titik fermentasi optimal dengan alat pengering *Dryer*. Pengeringan dilakukan dengan mesin tipe ECP (*Endless Chain Pressure*). Mekanisme kerjanya yaitu bubuk

teh diletakkan pada permukaan pengisian kemudian dibawa oleh *trays* yang bergerak. *Trays* terdiri dari 4 tingkatan, mula-mula bubuk masuk *tray* paling atas kemudian mendekati ujung *dryer* bubuk dijatuhkan ke *trays* dibawahnya, seperti itu seterusnya sampai pada *trays* paling bawah dan bubuk teh kering keluar dengan bantuan hembusan kipas (*blower*). Ketebalan hamparan pada *trays* diatur dengan menggunakan alat *spreader* dengan ketebalan $\pm 1,5$ cm. Sumber panas berasal dari *heat exchanger*. Udara panas yang dihasilkan kemudian ditarik oleh *blower* menuju kedalam mesin pengering. Suhu *inlet* pada mesin pengering sebesar 80°C sampai 95°C dan suhu *outlet* berkisar 30°C sampai 55°C . Suhu *inlet* dan *outlet* harus selalu dipantau dengan termometer yang sudah terpasang pada mesin. Waktu yang diperlukan mulai dari bubuk memasuki mesin sampai keluar ± 20 menit. Kadar air yang diharapkan setelah bubuk keluar dari mesin pengering berkisar antara 2,5% - 3%. PTPN IX Kebun Jolotigo memiliki 2 unit mesin pengering, yaitu mesin pengering merk *Sirocco* untuk mengeringkan bubuk I, II, dan III. Mesin pengering merk *Marshall* untuk mengeringkan bubuk IV, dan *badag*.

6. Sortasi Kering

Sortasi kering adalah kegiatan memisah-misahkan bubuk teh kering menjadi jenis-jenis atau *grade* tertentu yang sesuai dengan yang dikehendaki dalam perdagangan. Proses sortasi PTPN IX Kebun Jolotigo diawali dengan pemisahan bubuk menjadi dua jalur yang masing-masing memiliki rangkaian alat sortasi. Jalur 1 dipergunakan untuk mensortasi bubuk I, II dan III sementara jalur 2 untuk bubuk IV dan *badag*. Kedua jalur ini memiliki prinsip kerja yang sama yaitu memisahkan bubuk berdasarkan bentuk, ukuran, warna partikel teh yang seragam meliputi; *blackish*, *brownish*, dan *reddish*, berat jenis dan partikel pengotor.

Pada jalur 1 bubuk yang berasal dari mesin pengering model *sirocco* langsung masuk kedalam *hopper* melalui *conveyor*. *Hopper* berupa tabung silinder yang bagian bawahnya mengerucut dan berlubang. Alat ini mempunyai tiga ruangan untuk menampung bubuk I, II, dan III.

Selanjutnya bubuk I diproses terlebih dahulu dengan dikeluarkan dari *hopper* melalui bagian dasar. Pintu bagian bawah dapat diatur jumlah pengeluarannya. Bubuk yang keluar dihubungkan *conveyor* kedalam alat yang bernama *buble trays*. Alat ini terdiri dari dua ayakan bertingkat. *Buble trays* bertujuan untuk memisahkan fraksi daun dengan tangkainya. Bubuk yang tidak lolos pada ayakan ini ditampung sementara pada wadah dan dipisahkan. Bubuk yang lolos dari *buble trays* selanjutnya menuju *vibro blank* melalui *conveyor*. *Vibro blank* terdiri dari papan besi miring dengan permukaan yang tidak rata serta dilengkapi *roll* magnetis di atasnya. *Roll* yang terbuat dari bahan pipa PVC tersebut berfungsi untuk mengangkat serat-serat serta tulang merah dari bubuk. Bubuk tetehelwati bagian bawah *roll* karena getaran pada papan besi serat daun yang ringan tertarik oleh *roll*, kemudian serat itu dipisahkan kebagian tepi mesin dan ditampung. Bubuk yang lolos dibawa *conveyor* melewati *crusser* dalam posisi renggang menuju ke dalam *chota shifter*. *Chota shifter* adalah alat yang berperan dalam penjenisan grade bubuk teh berdasarkan ukuran partikel. Alat ini terdiri dari 5 tingkatan ayakan, yaitu mulai dari bagian atas mesh 12, 14, 18, 24, dan 60. Bubuk yang lolos mesh 12 dan tertahan di mesh 14 disebut bubuk BOP, sedangkan yang tidak lolos mesh 12 merupakan bubuk untuk bahan BT. Bubuk yang lolos dari mesh 14 dan tertahan pada mesh 18 disebut bubuk BOPF. Bubuk yang lolos dari mesh 18 dan tertahan pada mesh 24 disebut bubuk PF. Bubuk yang lolos mesh 24 dan tertahan pada mesh 60 disebut bubuk DUST sedang yang lolos dari mesh 60 disebut bubuk DUST III.

Setelah bubuk I selesai diproses kemudia dilanjutkan dengan bubuk II. Alur proses yang dilalui oleh bubuk ini sama seperti pada bubuk I. Setelah bubuk II selesai dilajutkan bubuk III. Perbedaan dalam proses bubuk III terletak pada hasil akhir sortasi. Bubuk yang lolos dari mesh 12 dan tertahan pada mesh 14 pada *chota shifter* disebut bubuk BP. Untuk tingkatan ayakan dibawahnya dihasilkan bubuk yang sama yaitu BOPF, PF, DUST, dan DUST III. Jenis BOP dan BOPF kemudian diproses menuju *winnower*. *Winnower*

adalah alat untuk memisahkan bubuk teh berdasarkan berat jenis dengan adanya hisapan udara dari *blower*. Setelah di *winnower*, bubuk yang berat pada jenis BOP tetap menjadi bubuk BOP sementara fraksi bubuk yang ringan disebut BT yang selanjutnya akan diproses menjadi DUST. Bubuk BOPF sama halnya dengan BOP.

Bubuk jenis PF, DUST, DUST III yang dihasilkan dari bubuk I, II, dan III diproses selanjutnya dengan dimasukkan kedalam *vibro mesh*. Alat ini hampir sama pada *vibro blank*, perbedaannya terdapat pada papannya, pada *vibro mesh* terdapat ayakan dan *roll* untuk membersihkan sisa serat merah (bulu bajing) dari bubuk teh, sehingga diperoleh bubuk yang benar-benar hitam dan bersih. Bubuk teh jenis DUST langsung menjadi teh jadi sementara PF dibawa ke *winnower* untuk memisahkan fraksi yang ringan. Setelah terpisah, bubuk teh yang ringan menjadi jenis BT yang selanjutnya diproses menjadi DUST dan bubuk yang berat tetap menjadi jenis PF. Bubuk III yang tidak lolos mesh 12 dilakukan pengulangan, dimulai dari *vibro blank* melewati *crusser* yang dirapatkan kemudian menuju ke *chota shifter*. Tujuan *crusser* adalah untuk mengecilkan fraksi bubuk sehingga didapatkan bubuk dengan partikel halus. Ketika dalam *chota shifter* bubuk yang lolos mesh 12 disebut BP II. Fraksi teh yang keluar dari mesh 24 disebut DUST II dan yang keluar dari mesh 60 disebut DUST III.

Pada jalur II proses sortasi dilakukan untuk bubuk IV dan *badag*. Rangkaian proses pada jalur II ini sama dengan rangkaian jalur I, hanya perbedaan terjadi saat penjenisan bubuk pada *chota shifter*. Bubuk teh yang keluar dari mesh 12 disebut BP dan secara berurutan dibawa dihasilkan BOPF, PF, DUST, DUST III. Bubuk yang tidak lolos mesh 12 dilakukan pengulangan sampai 3 - 4 kali, tujuannya mendapatkan mutu bubuk yang sebanyak banyaknya. Produk akhir dari pengulangan adalah BM dan Kawul. Kedua jenis teh ini termasuk mutu III dengan kondisi bubuk yang banyak terdapat tangkai dan serat daun serta berwarna merah.

Jenis BP yang berasal dari bubuk III, IC dan *badag* dibawah ke *winnower* untuk memisahkan fraksi teh yang ringan yang selanjutnya disebut BT. PF II yang dihasilkan dari ulangan bubuk I, II, dan III dimasukkan kedalam *vibro mesh*. Fann II dihasilkan dari lubang keluaran PF hasil ulangan bubuk IV dan *badag*. Proses sortasi kering dianggap selesai apabila telah diperoleh partikel-partikel teh dengan ukuran seragam tiap jenisnya serta bebas dari benda-benda asing atau kotoran. Setelah proses sortasi selesai, didapatkan teh yang bermacam-macam *grade* dan hasilnya bersih dengan kadar air bubuk yang tidak terlalu jauh menyimpang dari standar bakunya yaitu 4 - 6%. Hasil bubuk teh setelah disortasi dibagi dalam 3 mutu, yaitu mutu I yaitu BOP (*Broken Orange Pekoe*), BOPF (*Broken Orange Pekoe Fanning*), PF (*Pekoe Fanning*), DUST, BP (*Broken Pekoe*), dan BT (*Broken Tea*), mutu II yaitu BP II (*Broken Pekoe II*), PF II (*Pekoe Fanning II*), FANNING II, DUST II, dan DUST III, dan mutu III yaitu BM (*Broken Mix*), dan Kawul. Bubuk teh kering yang sudah dipisahkan berdasarkan *gradenya* kemudian dimasukkan ke peti miring untuk disimpan sementara sambil menunggu satu *chop*.

7. Penyimpanan dan Pengemasan

Pengemasan merupakan suatu cara untuk menjaga atau mempertahankan kualitas produk. Setelah proses sortasi kering selesai, agar tidak terjadi kenaikan kadar air bubuk dimasukkan kedalam peti miring (*Tea Bins*). Peti miring berfungsi sebagai tempat penyimpanan bubuk teh sementara sebelum dikemas. Dari peti miring, kemudian bubuk teh menuju kedalam *tea bulker* melalui *conveyor* untuk dilakukan homogenisasi/*blending* bubuk teh sejenis. Apabila telah mencukupi satu *chop* (sekitar 20 sak), bubuk teh dapat langsung dimasukkan kedalam kemasan *paper sack* kemudian kemasan dipadatkan dan dirapikan dengan alat *tea packer*.

Paper sack digunakan untuk mengemas *grade* teh yang diekspor, diantaranya BOP, BOPF, PF, DUST, BP, BT, PF II, BP II, FANN II, DUST II, dan DUST III. *Paper sack* yang sudah terisi kemudian disimpan secara bertumpuk di ruang

penyimpanan sebelum diangkut ke pelabuhan. Batasan tinggi tumpukan setiap 10 *paper sack* tidak boleh lebih dari 2 meter. Di kemasan *paper sack* tertulis informasi mengenai laber nama produk, alamat pabrik, *grade*, *gross*, *netto* dan *no chop* yang semuanya wajib dilengkapi jika *paper sack* telah diisi. Setelah jumlah *sack* mencapai 5 *chop* (100 buah *paper sack*) maka dilakukan pengiriman. Pasar yang dituju adalah pasar luar negeri. Untuk pengiriman tujuan ekspor biasanya diangkut dengan menggunakan *container*. Sedangkan jenis BM dan kawul yang ditujukan untuk pasar lokal dikemas dengan menggunakan karung plastic dengan berat tiap karung 40 gram. Sistem pengisiannya dilakukan secara manual.

4.3 Identifikasi Risiko Proses Produksi Teh Hitam

Identifikasi risiko proses produksi teh hitam diperoleh dengan menggunakan metode wawancara, pengamatan secara langsung di lokasi penelitian, dan melalui tinjauan pustaka. Identifikasi risiko akan dijadikan sebagai dasar komponen yang akan dilakukan pengukuran dan analisis risiko. Berdasarkan wawancara, pengamatan secara langsung di lokasi dan penelitian, dan beberapa literatur yang telah ditinjau diperoleh komponen risiko proses produksi teh hitam yang dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Komponen Risiko Proses Produksi Teh Hitam

NO	PROSES	KOMPONEN RISIKO
1	Penerimaan pucuk dan pelayuan	<ul style="list-style-type: none"> - Pucuk teh mengandung kontaminan fisik seperti ranting, sampah, dan rumput. - Kemacetan atau kerusakan mesin <i>monorail</i> saat proses penerimaan pucuk teh. - Pucuk teh terlipat, sobek atau memar.

Tabel 4.1 Komponen Risiko Proses Produksi Teh Hitam (Lanjutan)

NO	PROSES	KOMPONEN RISIKO
2	Proses penggulungan dan fermentasi	<ul style="list-style-type: none"> - Kelembapan udara tidak mencapai (90%) pada proses penggilingan dan fermentasi. - Kemacetan atau kerusakan mesin saat proses penggulungan pucuk teh. - Teh mengandung kontaminasi besi.
3	Proses pengeringan	<ul style="list-style-type: none"> - Suhu <i>outlet</i> yang tinggi - Kecepatan <i>trays</i> yang tidak sesuai standar pabrik yaitu 25 - 28 menit - Suhu mesin <i>Endless Chain Pressure (ECP) Dryer</i> tidak memenuhi standar pada proses pengeringan - Volume udara terlalu besar
4	Proses sortasi	<ul style="list-style-type: none"> - Teh tercecer dan jatuh ke lantai pada proses produksi - Bubuk teh yang berwarna hitam salah masuk ke mesin <i>crusser</i> - Suhu ruangan terlalu rendah - Kelembapan terlalu tinggi
5	Proses pengemasan	<ul style="list-style-type: none"> - Kemasan teh menggelembung pada proses pengemasan - Teh tercecer dan jatuh ke lantai pada proses produksi

Sumber: Data Primer Diolah (2017)

Risiko pada proses yang pertama yaitu penerimaan pucuk dan pelayuan yang terdiri dari 3 macam komponen risiko. Komponen risiko yang pertama adalah pucuk teh terlipat, sobek atau memar. Risiko pucuk teh terlipat, sobek atau memar dapat disebabkan oleh perlakuan yang kurang tepat ketika ingin meletakkan hasil pemetikan ke dalam truk yang dimana pucuk hasil pemetikan dilemparkan begitu saja ke dalam truk. Faktor penyebab lain yaitu isi kapasitas rajut melebihi batas normal yang dimana dapat membuat teh dalam rajut tertekan dan bergesekan dengan jaring rajut yang dapat membuat daun sobek dan terlipat. Dampak yang ditimbulkan jika pucuk teh terlipat, sobek atau memar yaitu teh akan mengalami oksidasi enzimatis terlalu dini sehingga mempengaruhi warna, rasa, dan aroma produk teh

yang akan dihasilkan. Menurut Herawati (2012), masalah bahan cacat dan rusak adalah masalah yang sangat penting didalam perusahaan. Pengaruh bahan baku tersebut terhadap mutu produk yang dihasilkan akan membawa pengaruh buruk terhadap tujuan utama perusahaan yaitu untuk memperoleh laba. Adanya produk rusak dan cacat maka perusahaan mengalami kerugian dalam proses produksi, hal itu disebabkan karena produk ini tidak layak untuk dijual dengan harga yang telah ditentukan perusahaan.

Komponen risiko yang kedua adalah pucuk teh mengandung kontaminasi fisik seperti ranting, sampah, rumput. Risiko ini terjadi karena kurangnya ketelitian para pekerja terhadap kontaminan. Selain itu karena pekerja bagian pemetikan teh bersifat pekerja borongan maka pemetik teh sering berusaha mendapatkan pucuk teh dengan kuantitas yang banyak agar mendapatkan keuntungan yang lebih besar dan melalaikan standar operasi prosedur pemetikan teh. Risiko ini memiliki dampak pada penurunan kebersihan bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi teh hitam yang dimana keberadaan kontaminan bahan baku yang ikut terolah dalam proses produksi dapat mempengaruhi rasa teh hitam yang dihasilkan. Menurut Rosliyani (2009), mutu teh merupakan sekumpulan sifat fisik (ukuran, dan bentuk partikel, warna teh dan air seduhan, kontaminan non teh), kimia (rasa, kesegaran, aroma, warna, dan manfaat), biologis (cemaran mikroba, kemurnian jaringan daun teh), dan inderawi (kenampakan, cita rasa, warna air seduhan, kenampakan ampas seduhan) yang dimiliki teh. Teh yang berkualitas tinggi sangat erat hubungannya dengan mutu teh itu sendiri. Mutu teh tergantung oleh cara pemrosesan daun dan kebersihan bahan baku.

Komponen risiko yang ketiga yaitu kemacetan atau kerusakan mesin *monorail* saat proses penerimaan pucuk teh. Kemacetan atau kerusakan mesin *monorail* dapat terjadi karena umur mesin yang sudah tidak produktif lagi yaitu sekitar 40 tahun. Kemacetan dan kerusakan juga bisa terjadi karena kurangnya perawatan rutin dan pergantian suku cadang pada mesin *monorail*. Perawatan mesin minimal dilakukan sekali dua minggu, namun perawatan rutin ini kadang terabaikan karena kurangnya

biaya perawatan dalam melaksanakan perawatan rutin. Dampak yang terjadi ketika mesin *monorail* rusak atau macet yaitu bahan baku tidak dapat dipindahkan menuju tempat pelayuan sehingga pemindahan pucuk dilakukan dengan cara manual oleh tenaga kerja dari tempat penerimaan pucuk menuju *whitehring through* sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dan membuat pekerja menjadi kelelahan karena bekerja menggantikan fungsi *monorail*. Selain itu jika pemindahan pucuk teh dilakukan secara manual bahan baku ada yang rusak karena adanya pelemparan pucuk yang telah dikumpulkan ke dalam rajut. Menurut Bilianto (2016), adanya kemacetan mesin akan mengakibatkan kapasitas produksi menurun atau terjadi selisih antara target dan realisasi produksi. Pemeliharaan dan perbaikan berkala merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh perusahaan untuk menjaga kestabilan produksi.

Risiko pada proses kedua yaitu penggilingan dan oksidasi enzimatis (fermentasi) terdiri dari 3 macam komponen risiko. Komponen risiko yang pertama adalah kelembapan udara tidak mencapai (90%) pada proses penggilingan dan fermentasi. Kelembapan udara tidak mencapai 90% bisa terjadi karena iklim alami Jolotigo pada musim kemarau yang membuat kelembapan pada proses penggilingan sulit mencapai 90%. Jikalau kelembapan tidak mencapai 90% maka risiko ini akan berdampak pada proses pembentukan warna, rasa, dan aroma teh hitam. Tindakan yang dilakukan ketika kelembapan tidak mencapai 90% yaitu dengan menghidupkan *humidifier*, namun *humidifier* belum tentu dapat membuat kelembapan ruangan menjadi 90% karena penyebarannya tidak merata ke seluruh ruangan. Menurut Somantri (2014), kelembapan udara yang tidak mencapai standar yang digunakan perusahaan akan membuat penurunan kualitas pada produk teh. Penurunan kualitas tersebut umumnya sangat berdampak pada rasa dan aroma teh. Kualitas teh yang tidak baik akan mengakibatkan ketidakpuasan terhadap konsumen.

Risiko kedua pada proses penggilingan dan oksidasi enzimatis (fermentasi) adalah kemacetan atau kerusakan mesin saat proses penggilingan pucuk teh. Kerusakan atau kemacetan mesin penggilingan teh dapat disebabkan karena adanya komponen mesin yang aus ataupun rusak yang membuat

mesin menjadi berhenti beroperasi. Penyebab lainnya yang membuat mesin penggulungan menjadi macet yaitu banyak daun pucuk teh yang tua masuk ke mesin penggulungan sehingga meningkatkan kinerja dari mesin penggulungan. Akibat dari risiko ini yaitu bahan baku sama sekali tidak dapat diproses dan dilanjutkan ke mesin selanjutnya sampai mesin selesai diperbaiki. Menurut Bilianto (2016), adanya kemacetan mesin akan mengakibatkan kapasitas produksi menurun atau terjadi selisih antara target dan realisasi produksi. Pemeliharaan dan perbaikan berkala merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh perusahaan untuk menjaga kestabilan produksi.

Risiko ketiga pada proses penggilingan dan oksidasi enzimatis (fermentasi) adalah adanya teh yang mengandung kontaminasi besi. Kontaminasi besi dapat berasal dari komponen mesin yang aus dan mengkontaminasi bahan. Penyebab lain adalah adanya gesekan antara komponen-komponen mesin yang tidak rutin dirawat dan dibersihkan yang membuat zat-zat pada besi tercampur ke dalam bahan baku yang diproses. Dampak yang ditimbulkan dari risiko ini adalah dapat mempengaruhi tingkat keamanan produk yang dihasilkan karena besi merupakan komponen yang berbahaya bagi kesehatan. Menurut Mulyaningsih (2011), Keberadaan logam di dalam tanaman teh dipengaruhi asal tanaman tersebut, komposisi tanah, dan faktor lingkungan. Penggunaan pestisida dan pupuk juga berpengaruh terhadap kandungan logam di dalam teh. Teh hitam yang memiliki kadar logam berat yang melebihi persyaratan Standar Nasional Indonesia dapat mengakibatkan dampak buruk bagi kesehatan. Syarat Standar Nasional Indonesia (SNI) teh hitam dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 Standar Nasional Indonesia (SNI) Teh Hitam

No	Jenis Uji	Persyaratan
1	Kadar air	Maksimum 12%
2	Kadar abu	Maksimum 7%
3	Kadar abu dapat larut dalam air	Minimum 50% dari kadar abu
4	Kadar ekstrak dalam air	Minimum 33%
5	Tanin	Minimum 5%
6	Tembaga (Cu)	Maksimum 150 mg/kg
7	Timbal (Pb)	Maksimum 2,0 mg/kg

Tabel 4.2 Standar Nasional Indonesia (SNI) Teh Hitam (Lanjutan)

No	Jenis Uji	Persyaratan
8	Seng (Zn)	Maksimum 40 mg/kg
9	Raksa (Hg)	Maksimum 0,03 mg/kg
10	Timah (Sn)	Maksimum 40 mg/kg
11	Cemaran Arsen (As)	Maksimum 1,0 mg/kg
12	Bau, rasa, keadaan	Normal

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1995)

Risiko pada proses ketiga yaitu pengeringan terdiri dari 4 macam komponen risiko. Komponen risiko yang pertama adalah suhu *outlet* yang tinggi. Suhu *outlet* yang tinggi dapat disebabkan oleh suhu alami yang mengalami kenaikan karena iklim sehingga mengakibatkan suhu *outlet* lebih tinggi atau bahkan lebih rendah dari standar suhu yang digunakan dalam proses pengeringan yaitu sebesar 30°C sampai 55°C. Penyebab lainnya adalah ketika ada kegiatan tertentu seperti adanya kunjungan ke dalam ruangan proses pengeringan dapat meningkatkan suhu di dalam ruangan proses pengeringan hingga melebihi standar yang harus digunakan. Dampak dari risiko ini adalah mempengaruhi kadar air yang ada pada bubuk teh yang dimana dapat membuat bubuk teh terlalu kering atau teh yang kurang kering sehingga mempengaruhi kualitas dan umur simpan dari bubuk teh.

Risiko kedua pada proses pengeringan adalah kecepatan *trays* yang tidak sesuai standar pabrik yaitu 25-28 menit. Kecepatan *trays* yang tidak sesuai pabrik dapat terjadi karena adanya komponen mesin yang rusak atau cacat yang membuat waktu mesin cepat selesai beroperasi atau lama selesai beroperasi. Dampak yang dihasilkan dari risiko ini yaitu menghasilkan produk teh yang terlalu kering ketika kecepatan *trays* di atas 28 menit dan tidak mencapai standar kadar air bubuk teh ketika kecepatan *trays* di atas 28 menit. Menurut Wongso (2011), kecepatan *trays* sangat berpengaruh dalam proses pengeringan. Ketika *trays* terlalu cepat selesai maka teh yang dikeringkan tidak terkena panas secara merata, sementara jika *trays* terlalu lama berjalan maka teh akan terlalu lama terkena panas dan akan menyebabkan teh terlalu kering. Teh yang terlalu cepat ataupun terlalu lama berada di *trays* tidak akan mencapai kadar air yang sesuai standar.

Risiko ketiga pada proses pengeringan yaitu suhu mesin *Endless Chain Pressure (ECP) Dryer* tidak memenuhi standar pada proses pengeringan. Risiko ini dapat terjadi karena bahan bakar kayu yang digunakan tidak kering secara merata. Penyebab lainnya adalah indikator suhu pada mesin yang mengalami kerusakan dan tidak diperbaiki. Dampak yang ditimbulkan adalah teh yang dihasilkan mengalami kekosongan yang dapat merusak aroma dan rasa yang dihasilkan, dan jika suhu mesin tidak mencapai standar yang seharusnya digunakan maka teh yang dihasilkan akan mengandung kadar air yang lebih tinggi dari ketetapan yang telah digunakan dimana teh dengan kadar air yang tinggi lebih rentan berjamur. Menurut Wongso (2011), suhu udara masuk mesin pengering *endless chain pressure (ECP) dryer* adalah sebesar 80-95°C dan suhu udar keluar (suhu *outlet*) 30-55°C. Suhu udara masuk yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya *bakey*, *burn*, dan *overfried* yaitu suatu keadaan dimana air seduhan teh menjadi berasa seperti bahan organik yang terbakar atau gosong. Sedangkan apabila suhu terlalu rendah dapat mengakibatkan bubuk tidak dapat kering sempurna yang nantinya bubuk akan berkadar air tinggi sehingga bubuk mudah ditumbuhi jamur dan dapat menyebabkan oksidasi enzimatis berlanjut pada bubuk yang telah dikeringkan.

Risiko keempat pada proses pengeringan yaitu volume udara terlalu besar. Volume udara yang terlalu besar dapat terjadi karena bahan bakar kayu yang digunakan terlalu banyak sehingga panas yang dihasilkan membentuk volume udara yang terlalu besar. Volume udara yang terlalu besar ini akan mengakibatkan banyak bubuk yang tercecer di lantai sehingga pekerja harus menggunakan sapu dan sekop untuk membawa bubuk teh ke *conveyor*. Menurut Herjanto (2007), volume udara yang terlalu besar dapat disebabkan karena suhu udara yang terlalu tinggi. Volume udara yang terlalu besar dapat mengakibatkan kerugian ketika mesin tidak sanggup menahan volume udara tersebut. Kerugian yang dihasilkan yaitu produk yang beroperasi di dalam mesin akan keluar dari mesin dan akan jatuh ke lantai produksi.

Risiko pada proses keempat yaitu proses sortasi yang dimana proses sortasi memiliki 4 macam komponen risiko. Risiko yang pertama pada proses sortasi adalah teh tercecer dan jatuh ke lantai produksi. Risiko ini juga terjadi pada proses pengemasan. Pada proses pengemasan dan sortasi risiko teh jatuh ke lantai disebabkan oleh beberapa komponen mesin mengalami kerusakan seperti *conveyor* sobek dan penutup mesin lepas. Kerusakan komponen tersebut menyebabkan teh mudah jatuh ke lantai. Penyebab lainnya disebabkan oleh kurangnya ketelitian manusia ketika bekerja. Risiko ini berdampak pada penurunan mutu teh yang dihasilkan. Menurut Marks (2015), produk yang jatuh ke lantai akan memberikan dampak negatif bagi perusahaan. Produk yang jatuh ke lantai akan mengurangi hasil produksi perusahaan dan dapat menurunkan kualitas produk. Produk yang jatuh ke lantai dapat diakibatkan oleh kelalaian para tenaga kerja dan juga dapat diakibatkan oleh adanya kegagalan ataupun kecacatan mesin.

Risiko kedua pada proses sortasi yaitu bubuk teh yang berwarna hitam salah masuk ke mesin *crusser*. Risiko ini dapat terjadi dikarenakan kurangnya ketelitian pekerja yang memasukkan bubuk teh yang berwarna hitam ke mesin *crusser*. Mesin *crusser* bertujuan untuk menghaluskan bubuk teh namun akan menghasilkan warna kemerahan pada bubuk karna adanya penekanan benda tajam pada bubuk teh, sementara tidak semua bubuk teh yang dimasukkan ke mesin *crusser* dan salah satunya ada bubuk teh yang berwarna hitam. Dampak yang dihasilkan dari risiko ini yaitu membuat warna bubuk teh menjadi warna kemerahan yang menurunkan kualitas dan mutu produk teh yang dihasilkan. Menurut Wongso (2011), tujuan mesin *crusser* adalah untuk mengecilkan fraksi bubuk sehingga didapatkan bubuk dengan partikel halus. Warna partikel yang semula kehitam-hitaman setelah melalui proses pengulangan dengan alat *crusser* akan didapatkan warna partikel teh menjadi kemerah-merahan akibat penekanan dua silinder dalam alat tersebut dan termasuk ke dalam mutu II dalam gradenya.

Risiko ketiga dan keempat pada proses sortasi yaitu suhu ruangan yang terlalu rendah dan kelembapan ruangan yang tinggi. Suhu ruangan yang terlalu rendah sering terjadi karena

kelembapan dalam ruangan yang tinggi dan kelembapan dalam ruangan proses sortasi ini sering tinggi karena kelembapan alami yang diperoleh dari iklim dan cuaca tertentu. Dampak yang dihasilkan dari risiko ini yaitu dapat mengakibatkan kadar air pada bubuk teh tinggi dan dapat mengurangi umur simpan produk lebih pendek karena kadar air yang tinggi pada bubuk teh dapat membuat bubuk teh rentan jamur.

Risiko pada proses kelima yaitu proses pengemasan yang dimana proses pengemasan memiliki 2 macam komponen risiko. Komponen risiko yang pertama adalah teh tercecer dan jatuh ke lantai pada proses produksi. Komponen risiko yang kedua adalah kemasan teh menggelembung pada proses pengemasan. Kemasan yang menggelembung pada proses pengemasan disebabkan karena adanya kelalaian dari pekerja ketika menunggu bubuk teh untuk dimasukkan ke dalam kemasan dan tidak menekan kemasan agar udara di dalam kemasan keluar yang akhirnya menyebabkan kemasan menggelembung. Kemasan yang menggelembung ini akan membuat konsumen kecewa karena tampilan kemasan yang tidak menarik dan isi di dalamnya tidak seperti dibayangkan ketika melihat kemasan teh yang menggelembung. Menurut Salim (2007), kemasan yang sudah menggelembung juga berarti menandakan bahwa produk tersebut sudah tidak baik untuk dikonsumsi lagi. Produk tersebut telah mengandung bakteri yang tidak layak bagi kesehatan. Bakteri itu juga mengakibatkan kadar gas memenuhi kemasan sehingga mengakibatkan kemasan menggelembung.

Berdasarkan identifikasi risiko yang telah dilakukan maka dilakukan analisis *risk driver* dan *risk impact* dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Identifikasi *risk driver* dan *risk impact* dapat dilihat pada **Lampiran 1**. Tabel FMEA ini akan membantu pakar dalam pengisian kuisioner untuk menyamakan persepsi dari beberapa informan yang akan mengisi kuisioner.

4.4 Analisis Risiko Proses Produksi Teh Hitam

Analisis risiko pada proses produksi teh hitam di PTPN IX Kebun Jolotigo dilakukan dengan menggunakan metode *fuzzy*

FMEA. Penilaian dilakukan pada 14 risiko yang telah diidentifikasi. Penilaian risiko dilakukan dengan memberikan nilai pada factor *severity*, *occurrence*, dan *detection* yang dilakukan oleh 3 orang informan. Informan 1 adalah mandor besar dengan bobot 34%, informan 2 adalah koordinator produksi dengan bobot 33%, dan informan 3 adalah asisten teknik pengolahan dengan bobot 33%.

Tahap awal penilaian risiko diolah dengan menggunakan metode FMEA konvensional yaitu dengan mengalikan *severity*, *occurrence*, dan *detection*. Hasil pengisian kuesioner dan perhitungan FMEA dapat dilihat pada **Lampiran 5**. Nilai *Risk Priority Number* (RPN) pada masing-masing risiko dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Nilai RPN Masing-Masing Komponen Risiko

NO	KOMPONEN RISIKO	RPN	RANKING
1	Pucuk teh terlipat, sobek, atau memar	50,56	9
2	Pucuk teh mengandung kontaminan fisik seperti ranting, sampah, dan rumput	31,11	13
3	Kemacetan atau kerusakan mesin <i>monorail</i> saat proses penerimaan pucuk teh	28,52	14
4	Kelembapan udara tidak mencapai (90%) pada proses penggilingan dan fermentasi	36,67	12
5	Kemacetan atau kerusakan mesin saat proses penggulangan pucuk the	124,44	2
6	Teh mengandung kontaminasi besi pada proses produksi	70	5
7	Suhu mesin <i>Endless Chain Pressure</i> (ECP) <i>Dryer</i> tidak memenuhi standar pada proses pengeringan	73,33	4
8	Suhu <i>outlet</i> yang tinggi	51,33	7
9	Kecepatan <i>trays</i> yang tidak sesuai standar pabrik yaitu 25-28 menit	51,33	8
10	Volume udara terlalu besar	40,44	11
11	Teh tercecer dan jatuh ke lantai pada proses produksi	43,56	10
12	Suhu ruangan terlalu rendah dan kelembapan terlalu tinggi	58,67	6
13	Bubuk teh yang berwarna hitam salah masuk ke mesin <i>crusser</i>	82,96	3
14	Kemasan teh menggelembung pada proses pengemasan	151,11	1

Sumber: Data Primer Diolah (2017)

Berdasarkan **Tabel 4.3** terdapat komponen risiko proses produksi teh hitam yang memiliki nilai RPN tertinggi yaitu kemasan teh menggelembung pada proses pengemasan dengan nilai RPN sebesar 151,11. Nilai RPN terendah adalah risiko kemacetan atau rusak mesin *monorail* saat proses penerimaan pucuk teh sebesar 28,52. Hasil perhitungan RPN diatas akan digunakan sebagai pembanding *ranking* risiko sebelum dilakukan metode fuzzifikasi dan sesudah dilakukan metode fuzzifikasi. Teori *fuzzy* digunakan dalam perhitungan FMEA agar didapatkan nilai RPN yang tidak bias dan untuk memperhitungkan bobot factor. Penggunaan logika *fuzzy* dapat digunakan untuk mengatur dan mengatasi keterbatasan yang dimiliki oleh FMEA tradisional (Wessiani & Satria, 2015).

Hasil dari fuzzifikasi merupakan prioritas risiko yang nantinya akan diolah pada tahap FAHP. Perhitungan fuzzifikasi dilakukan melalui 2 tahapan yaitu penentuan nilai agregat dari kejadian (Ri) dan penentuan nilai agregat dari bobot *fuzzy* (W). Hasil pengisian kuesioner dan perhitungan *fuzzy* FMEA dapat dilihat pada **Lampiran 6**. Nilai FRPN masing-masing risiko dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Nilai FRPN Masing-Masing Komponen Risiko

NO	KOMPONEN RISIKO	FRPN	RANKING
1	Pucuk teh terlipat, sobek, atau memar	4,17	5
2	Pucuk teh mengandung kontaminan fisik seperti ranting, sampah, dan rumput	3,37	14
3	Kemacetan atau kerusakan mesin <i>monorail</i> saat proses penerimaan pucuk teh	3,38	13
4	Kelembapan udara tidak mencapai (90%) pada proses penggilingan dan fermentasi	3,49	12
5	Kemacetan atau kerusakan mesin saat proses penggulungan pucuk the	4,86	2
6	Teh mengandung kontaminasi besi pada proses produksi	4,21	4
7	Suhu mesin <i>Endless Chain Pressure</i> (ECP) <i>Dryer</i> tidak memenuhi standar pada proses pengeringan	4,27	3
8	Suhu <i>outlet</i> yang tinggi	3,77	9
9	Kecepatan <i>trays</i> yang tidak sesuai standar pabrik yaitu 25-28 menit	3,77	10
10	Volume udara terlalu besar	3,69	11

Tabel 4.4 Nilai FRPN Masing-Masing Komponen Risiko (Lanjutan)

NO	KOMPONEN RISIKO	FRPN	RANKING
11	Teh tercecer dan jatuh ke lantai pada proses produksi	3,91	8
12	Suhu ruangan terlalu rendah dan kelembapan terlalu tinggi	3,97	7
13	Bubuk teh yang berwarna hitam salah masuk ke mesin <i>crusser</i>	4,12	6
14	Kemasan teh menggelembung pada proses pengemasan	5,12	1

Sumber: Data Primer Diolah (2017)

Berdasarkan perhitungan nilai FRPN pada **Tabel 4.4** dapat diketahui bahwa risiko yang memiliki prioritas utama adalah risiko kemasan teh yang menggelembung pada saat proses pengemasan. Informan pertama (Pak Kustoyo) memberikan nilai *severity* 3, *occurrence* 3, *detection* 3. Nilai tersebut menunjukkan tingkat kejadian risiko membuat sistem dapat beroperasi dengan kinerja mengalami beberapa penurunan, risiko terjadi sangat kecil dan tinggi kemampuan untuk mendeteksi risiko tersebut. Informan kedua (Bu Sari) memberikan nilai *severity* 7, *occurrence* 6, *detection* 5. Nilai tersebut menunjukkan tingkat kejadian risiko membuat sistem tidak dapat beroperasi dengan kerusakan peralatan, risiko kadang-kadang terjadi dan sedang kemampuan untuk mendeteksi risiko tersebut. Informan ketiga (Pak Kamijo) memberikan nilai *severity* 7, *occurrence* 7, dan *detection* 7. Nilai tersebut menunjukkan tingkat kejadian risiko membuat sistem tidak dapat beroperasi dengan kerusakan peralatan, risiko cukup tinggi terjadi dan sangat rendah kemampuan untuk mendeteksi risiko tersebut.

Risiko ini adalah risiko yang terjadi pada proses terakhir proses produksi yaitu proses pengemasan sehingga tidak terlalu mempengaruhi proses produksi yang lainnya, namun risiko ini menjadi prioritas utama karna risiko kemasan teh menggelembung dapat membuat konsumen kecewa karena tampilan kemasan yang tidak baik, dan isi dari kemasan tidak sesuai dengan tampilan kemasan yang menggelembung, dimana ketika melihat kemasan menggelembung konsumen akan

berpikir bahwa isinya banyak namun ternyata tidak. Risiko ini juga menjadi prioritas utama karena rentan terjadi. Risiko ini disebabkan oleh kelalaian dari pekerja yang bekerja di bagian pengemasan yang tidak sabar dalam mengemas sehingga membuat banyak udara tetap tertinggal di dalamnya. Penyebab lainnya yaitu mesin *tea packer* yang berfungsi untuk memadatkan bubuk teh dalam kemasan mengalami kemacetan dan bahkan kerusakan mesin.

Risiko yang memiliki prioritas terendah adalah risiko pucuk teh mengandung kontaminan fisik seperti ranting, sampah, dan rumput pada proses penerimaan pucuk dan pelayuan. Risiko ini disebabkan oleh kurangnya ketelitian pekerja terhadap kontaminan dan bahkan ketidakpedulian pekerja pemetik terhadap pucuk daun teh yang dipetik demi kepentingan pribadi karena pekerja bagian pemetikan di PTPN IX Kebun Jolotigo bersifat pekerja borongan. Dampak dari risiko ini sudah pasti mengurangi mutu dari produk teh yang akan dihasilkan dimana cita rasa dari produk teh yang dihasilkan akan menurun, dan juga kebersihan bahan baku berkurang. Risiko ini menjadi prioritas yang sangat rendah karena risiko ini sama sekali tidak mengganggu proses produksi, dan walaupun menurunkan mutu dari produk teh yang dihasilkan tidak mengecewakan konsumen karena perbandingan adanya ranting, sampah, dan rumput dengan pucuk teh yang dihasilkan sangat jauh, selain itu berdasarkan penilaian para pakar risiko ini jarang terjadi karena pekerja pemetik di Kebun Jolotigo masih sedikit bahkan hampir tidak ada yang mempunyai niat buat mendapatkan keuntungan lebih banyak namun merugikan perusahaan. Informan pertama (Pak Kustoyo) memberikan nilai *severity* 2, *occurrence* 5, dan *detection* 3. Nilai tersebut menunjukkan sistem dapat beroperasi dengan sedikit gangguan, risiko relatif rendah terjadi, dan tinggi kemampuan sistem dalam mendeteksi risiko. Informan kedua (Bu Sari) memberikan nilai *severity* 2, *occurrence* 2, dan *detection* 6. Nilai tersebut menunjukkan sistem dapat beroperasi dengan sedikit gangguan, risiko sedikit terjadi, dan rendah kemampuan sistem dalam mendeteksi risiko. Informan ketiga (Pak Kamijo) memberikan nilai *severity* 2, *occurrence* 3, *detection* 5. Nilai tersebut menunjukkan sistem dapat beroperasi dengan sedikit

gangguan, risiko sangat kecil terjadi, dan sedang kemampuan sistem dalam mendeteksi risiko. Risiko ini lumayan sulit dideteksi namun kadang bisa sangat mudah terlihat karena sangat jelas perbedaan bentuk ranting maupun rumput dengan pucuk daun teh. Tindakan yang dilakukan hanyalah mengambil kontaminan yang terlihat begitu saja dan membuangnya, namun tidak semua kontaminan dapat terlihat begitu saja dengan sekilas, jadi masih besar kemungkinan ada ranting dan yang lainnya masuk ke mesin penggulungan.

4.5 Strategi Mitigasi Risiko Proses Produksi Teh Hitam

Strategi mitigasi risiko adalah suatu cara atau tindakan yang direncanakan yang berfungsi untuk mengurangi, menanggulangi, atau bahkan menghilangkan suatu risiko. Selalu dilakukan pengukuran dan analisis risiko maka diperoleh prioritas risiko yang selanjutnya akan dilakukan strategi mitigasi. Risiko yang dilakukan mitigasi adalah tiga posisi teratas yang nilai FRPNnya diatas rata-rata. Pada penelitian ini penentuan rata-rata FRPN dilakukan dengan metode rata-rata geometrik. Rata-rata geometrik adalah metode yang digunakan untuk menentukan nilai dan prioritas suatu permasalahan dalam metode *fuzzy*, yang menjadi permasalahan adalah nilai FRPN yang lebih tinggi dari pada rata-rata FRPN harus dilakukan perbaikan dan penyelesaian.

Perhitungan rata-rata geometrik FRPN komponen risiko dapat dilihat pada **Lampiran 6**. Nilai rata-rata geometrik FRPN proses produksi teh hitam adalah 3,978. Tiga risiko tertinggi yang berada diatas rata-rata geometrik antara lain adalah:

1. Risiko kemasan teh menggelembung pada proses pengemasan.
2. Risiko kemacetan atau kerusakan mesin saat proses penggulungan pucuk teh.
3. Risiko suhu mesin *Endless Chain Pressure (ECP) Dryer* tidak memenuhi standar pada proses pengeringan.

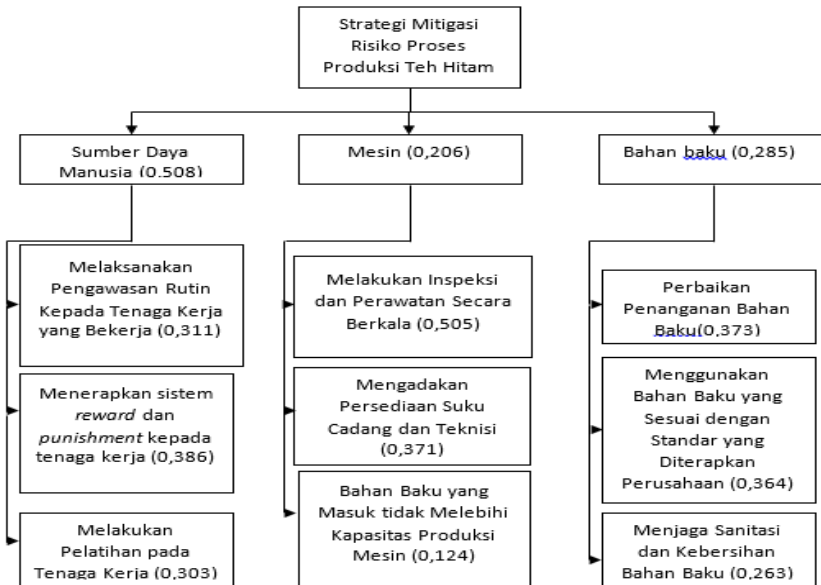
Pada proses produksi teh hitam di PTPN IX Kebun Jolotigo terdapat beberapa strategi mitigasi yang dapat diusulkan. Strategi mitigasi ini merupakan hasil wawancara, *brainstorming* dan analisis dengan beberapa pihak perusahaan.

Beberapa strategi mitigasi tersebut dilakukan pembobotan dengan menggunakan metode *fuzzy* AHP. Instrumen yang digunakan dalam pembobotan *fuzzy* AHP adalah kuisisioner perbandingan berpasangan yang dapat dilihat pada **Lampiran 3**. Kuisisioner kedua ini dibuat berdasarkan hierarki strategi mitigasi risiko proses produksi teh hitam. Kuisisioner akan disebar pada beberapa orang informan yaitu mandor besar, koordinator produksi, dan asisten teknik dan pengolahan.

Strategi mitigasi yang diusulkan untuk mengatasi atau meminimasi komponen risiko terdiri dari faktor sumber daya manusia, mesin, dan bahan baku. Faktor ini dipilih karena kelancaran proses produksi tergantung pada ketiga faktor *input* tersebut. Setiap faktor memiliki beberapa alternatif strategi. Alternatif strategi faktor sumber daya manusia antara lain adalah melakukan pelatihan pada tenaga kerja, melaksanakan pengawasan yang rutin kepada karyawan yang bekerja, dan memberikan sanksi kepada karyawan yang lalai dan reward kepada tenaga kerja yang berprestasi. Alternatif strategi faktor mesin antara lain adalah melakukan inspeksi dan perawatan secara berkala, tidak membiarkan bahan baku yang masuk ke dalam mesin melebihi kapasitas produksinya, dan melakukan persediaan teknisi dan suku cadang. Alternatif strategi faktor bahan baku yaitu menjaga sanitasi dan kebersihan bahan baku, menggunakan bahan baku yang sesuai dengan standar yang diterapkan perusahaan, dan perbaikan penanganan bahan baku. Strategi mitigasi beserta faktor-faktor strategi yang diusulkan oleh para pakar dapat memitigasi semua risiko secara umum karena semua strategi mitigasi beserta faktornya berhubungan dengan segala risiko yang ada di proses produksi teh, namun hanya 3 risiko prioritas utama yang akan dimitigasi secara mendetail.

Tahapan *fuzzy* AHP yang perlu dilakukan pertama kali yaitu penyusunan hierarki yang bertujuan untuk menguraikan permasalahan menjadi bagian yang lebih kecil. Hierarki strategi mitigasi risiko proses produksi teh hitam dapat dilihat pada **Gambar 4.1**. Langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan AHP yang selanjutnya kemudian difuzzifikasi. Metode perhitungan dengan menggunakan AHP dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui konsistensi kuisisioner yang diisi oleh informan.

Masing-masing pakar dilakukan perhitungan terpisah dengan tujuan mempermudah proses perhitungan. Apabila kuisioner sudah memiliki konsistensi dibawah 10% maka data perbandingan berpasangan selanjutnya akan dilakukan fuzzifikasi kedalam *fuzzy* TFN. Perhitungan fuzzifikasi dilakukan untuk mencari vektor bobot antar faktor. Perhitungan *fuzzy* AHP beserta cara perhitungannya dapat dilihat pada **Lampiran 7**.



Gambar 4.1 Hierarki Strategi Mitigasi Risiko Proses Produksi Teh Hitam

Salah satu langkah dalam melakukan strategi mitigasi risiko proses produksi teh hitam dengan menggunakan metode *fuzzy* AHP adalah pembuatan hierarki. Setelah mendefinisikan masalah maka langkah yang selanjutnya adalah pembuatan hierarki yang mana pada hierarki tersebut didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks menjadi sebuah hierarki. Suatu hierarki tersebut terdiri dari level pertama yang merupakan tujuan, lalu diikuti oleh level faktor dan

selanjutnya adalah alternatif (Darmanto, 2014). Strategi mitigasi risiko proses produksi teh hitam dilakukan dengan wawancara dan diskusi dengan responden ahli yang ada di PTPN IX Kebun Jolotigo. Level pertama adalah tujuan dimana tujuan hierarki adalah strategi mitigasi risiko proses produksi teh hitam. Level kedua adalah faktor dimana dalam pembuatan faktor strategi risiko proses produksi teh hitam dibagi menjadi tiga faktor. Faktor hierarki strategi mitigasi risiko proses produksi teh hitam tersebut adalah sumber daya manusia, mesin, dan bahan baku. Faktor tersebut merupakan hasil dari wawancara dan diskusi dengan responden ahli serta peninjauan langsung ke PTPN IX Kebun Jolotigo.

Berdasarkan wawancara dan diskusi dengan responden ahli didapatkan bahwa dalam menentukan alternatif-alternatif dari faktor mesin, bahan baku, dan sumber daya manusia dapat mempermudah dalam menentukan alternatif apa saja yang digunakan sebagai cara mencapai tujuan dari level pertama hierarki yaitu strategi mitigasi risiko proses produksi teh hitam, penentuan tersebut kepada risiko-risiko yang terjadi di perusahaan. Faktor sumber daya manusia memiliki beberapa alternatif strategi diantaranya adalah melakukan pelatihan pada tenaga kerja, melaksanakan pengawasan rutin kepada tenaga kerja yang bekerja, dan memberikan sanksi kepada tenaga kerja yang lalai dan memberikan *reward* kepada tenaga kerja yang berprestasi. Faktor mesin memiliki beberapa alternatif strategi diantaranya adalah melakukan inspeksi dan perawatan secara berkala, bahan baku yang masuk tidak melebihi kapasitas produksi mesin, dan melakukan persediaan suku cadang dan menyediakan teknisi. Faktor bahan baku memiliki beberapa alternatif strategi diantaranya adalah menjaga sanitasi dan kebersihan bahan baku, menggunakan bahan baku yang sesuai dengan standar yang diterapkan perusahaan, dan perbaikan penanganan bahan baku, setelah itu dilakukan perhitungan agar didapatkan agregat pembobotan terhadap masing-masing faktor dan agregat pembobotan terhadap masing-masing alternatif strategi mitigasi risiko produksi teh hitam di PTPN IX Kebun Jolotigo. Masing-masing risiko akan dimitigasi oleh strategi

mitigasi risikonya. Daftar risiko yang akan dimitigasi oleh alternatif strategi mitigasinya dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Daftar Strategi Mitigasi dan Risiko yang Dimitigasi

No	Strategi Mitigasi	Risiko
1	Melakukan pelatihan pada tenaga kerja	<ul style="list-style-type: none"> - Kelembapan udara tidak mencapai (90%) pada proses penggilingan dan fermentasi - Suhu mesin <i>endless chain pressure (ECP) dryer</i> tidak memenuhi standar pada proses pengeringan - Bubuk teh berwarna hitam salah masuk ke mesin <i>crusser</i> - Kemasan teh menggelembung pada proses pengemasan
2	Melaksanakan pengawasan rutin kepada tenaga kerja yang bekerja	<ul style="list-style-type: none"> - Pucuk teh terlipat, sobek, atau memar - Pucuk teh mengandung kontaminan fisik seperti ranting, sampah, dan rumput - Teh tercecer dan jatuh ke lantai produksi - Bubuk teh berwarna hitam salah masuk ke mesin <i>crusser</i>
3	Memberikan sanksi kepada tenaga kerja lalai dan <i>reward</i> kepada tenaga kerja berprestasi	<ul style="list-style-type: none"> - Pucuk teh mengandung kontaminan fisik seperti ranting, sampah, dan rumput - Kemasan teh menggelembung pada proses pengemasan
4	Melakukan inspeksi dan perawatan secara berkala	<ul style="list-style-type: none"> - Kemacetan atau kerusakan mesin <i>monorail</i> saat proses penerimaan pucuk teh - Teh mengandung kontaminasi besi - Kelembapan udara tidak mencapai (90%) pada proses penggilingan dan fermentasi - Kecepatan <i>trays</i> yang tidak sesuai standar pabrik yaitu 25-28 menit
5	Bahan baku yang masuk tidak melebihi kapasitas mesin	<ul style="list-style-type: none"> - Kemacetan atau kerusakan mesin saat proses penggulungan pucuk teh

Tabel 4.5 Daftar Strategi Mitigasi dan Risiko yang Dimitigasi (Lanjutan)

No	Strategi Mitigasi	Risiko
6	Melakukan persediaan suku cadang dan teknisi	<ul style="list-style-type: none"> - Kemacetan atau kerusakan mesin <i>monorail</i> saat proses penerimaan pucuk teh - Kemacetan atau kerusakan mesin saat proses penggulangan pucuk teh - Kecepatan <i>trays</i> yang tidak sesuai standar pabrik yaitu 25-28 menit - Teh tercecer dan jatuh ke lantai produksi
7	Menjaga sanitasi dan kebersihan bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> - Pucuk teh mengandung kontaminan fisik seperti ranting, sampah, dan rumput
8	Menggunakan bahan baku yang sesuai dengan standar yang digunakan perusahaan	<ul style="list-style-type: none"> - Kemasan teh menggelembung pada proses pengemasan
9	Perbaiki penanganan bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> - Pucuk teh terlipat, sobek, atau memar - Teh tercecer dan jatuh ke lantai produksi

Sumber: Data Primer Diolah (2017)

Perhitungan *fuzzy* AHP dimulai dari perhitungan AHP terlebih dahulu lalu setelah didapatkan hasil perhitungan dilanjutkan dengan fuzzifikasi. Perhitungan AHP diawali dengan mengolah data hasil kuisisioner dari ketiga responden ahli menjadi matriks perbandingan berpasangan. Setelah itu dilanjutkan dengan menghitung total kolom, total baris, vektor prioritas, mencari nilai bobot vektor dan lamda maksimum. Hasil dari perhitungan AHP adalah nilai CI dan CR. Nilai konsistensi merupakan pengukuran tingkat kesalahan dalam menentukan angka-angka perbandingan berpasangan faktor satu dengan faktor lainnya. Nilai CR digunakan untuk mengukur konsistensi, apabila nilai CR (*Consistency Ratio*) $\geq 10\%$ maka data kuesioner tersebut tidak konsisten yang berarti harus ada pengulangan dalam pengisian kuesioner, apabila nilai CR $\leq 10\%$ maka data kuesioner sudah konsisten dan tidak perlu ada pengulangan.

Selanjutnya adalah fuzzifikasi/perhitungan *fuzzy* dengan menggunakan bilangan TFN (*Triangular Fuzzy Number*), membuat matriks perbandingan sama seperti pada perhitungan AHP, membuat perhitungan nilai *low* (l), *medium* (m), dan *upper* (u), setelah itu membuat *fuzzy syntetic extent*. Setelah didapatkan nilai tersebut lalu didapatkan hasil akhir adalah nilai normalisasi vektor bobot.

4.5.1 Kriteria Risiko

Berdasarkan kepada perhitungan faktor risiko terhadap faktor sumber daya manusia, mesin, dan bahan baku terhadap ketiga responden ahli didapatkan nilai perhitungan CI, CR dan nilai normalisasi untuk masing-masing faktor. Hasil perhitungan *fuzzy* AHP oleh ketiga responden ahli dapat dilihat pada **Tabel 4.6** dan contoh perhitungan FAHP dapat dilihat pada **Lampiran 7**.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Faktor Risiko Produksi Teh Hitam

Faktor	Pakar	AHP		FAHP Normalisasi
		CI	CR	Vektor Bobot
Mesin				0,535
Bahan baku	1	0,02	0,03	0,113
Sumber Daya Manusia				0,352
Mesin				0,524
Bahan baku	2	0,01	0,02	0,240
Sumber Daya Manusia				0,236
Mesin				0,466
Bahan baku	3	0,006	0,011	0,266
Sumber Daya Manusia				0,268

Sumber: Data Primer Diolah (2017)

Berdasarkan dari **Tabel 4.6** hasil perhitungan faktor risiko produksi teh hitam terhadap 3 responden pakar didapatkan hasil nilai CI dan CR dari perhitungan AHP dan nilai FAHP normalisasi bobot vektor. Nilai CI untuk masing-masing responden ahli

adalah 0,02, 0,01, dan 0,006. Nilai CR untuk masing-masing responden ahli adalah 0,03, 0,02, dan 0,011. Nilai FAHP normalisasi bobot vektor untuk responden ahli 1 untuk faktor mesin, bahan baku, dan sumber daya manusia adalah 0,535, 0,133, dan 0,352. Nilai FAHP normalisasi bobot vektor untuk responden ahli 2 untuk masing-masing faktor adalah 0,524, 0,240, dan 0,236. Nilai FAHP normalisasi untuk responden ahli 3 untuk masing-masing faktor adalah 0,466, 0,266, dan 0,268. Berdasarkan data hasil perhitungan faktor yang didapat dari memiliki nilai $CR \leq 0.1$, maka data sudah dianggap benar (konsisten). Nilai FAHP normalisasi vektor bobot didapatkan dari ketiga responden ahli, namun perlu melakukan agregat dari ketiga responden ahli dengan menjumlah masing-masing faktor dari ketiga responden ahli lalu dibagi dengan jumlah responden ahli yang ada didapatkan hasil agregat faktor mitigasi risiko produksi teh hitam yang dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4.7 Hasil Agregat Faktor Mitigasi Risiko Produksi Teh Hitam

Faktor	Hasil Agregat	Rangking
Mesin	0,508	1
Bahan baku	0,206	3
Sumber Daya Manusia	0,285	2

Sumber : Data Primer Diolah (2017)

Berdasarkan kepada hasil agregat faktor mitigasi risiko produksi teh hitam dari hasil perhitungan dan ranking dari faktor risiko untuk tiga ahli, didapatkan untuk faktor mesin, bahan baku, dan sumber daya manusia. Ranking pertama adalah faktor mesin dengan nilai agregat 0,508, kemudian ranking kedua adalah faktor sumber daya manusia dengan nilai 0,285, dan ranking yang ketiga adalah bahan baku dengan nilai agregat 0,206. Faktor mesin menjadi faktor yang paling tinggi peringkatnya dengan agregat 0,508, hal tersebut menunjukkan bahwa faktor mesin merupakan faktor yang harus mendapatkan perhatian dari perusahaan karena mendapatkan peringkat pertama. Menurut Tarigan dkk (2013), salah satu faktor produksi yang harus

dioptimalkan adalah penggunaan mesin produksi. Mesin yang digunakan dalam produksi harus mampu beroperasi dengan optimal. Pengoperasian mesin secara optimal dapat dijamin dengan adanya perawatan dan pemeliharaan mesin yang tepat. Mesin juga merupakan faktor produksi yang menentukan kelancaran suatu proses produksi. Penggunaan mesin harus digunakan dengan baik agar proses produksi berjalan secara efisien yang diharapkan tujuan perusahaan akan segera tercapai (Chairunnisa, 2013). Faktor mesin menjadi faktor yang paling tinggi karena di PTPN IX Kebun Jolotigo, mesin sangat berpengaruh terhadap berjalannya proses produksi teh hitam. Apabila terjadi masalah/kerusakan pada salah satu mesin di lini produksi teh hitam, maka akan terjadi *downtime* yang lama. Masalah/kerusakan mesin yang memang membutuhkan waktu yang lama untuk perbaikan dapat menyebabkan produksi berhenti di perusahaan yang mana menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Mesin merupakan hal yang memang perlu mendapat perhatian lebih dari perusahaan dari terjadinya masalah/kerusakan mesin. Masalah/kerusakan mesin sering terjadi di PTPN IX Kebun Jolotigo.

Faktor mitigasi risiko produksi teh hitam yang menjadi peringkat kedua adalah sumber daya manusia dengan hasil agregat 0,285. Hal ini menunjukkan bahwa sumber daya manusia adalah faktor yang harus diperhatikan setelah faktor mesin. Menurut Handoko (2012), sumber daya manusia adalah pengakuan terhadap pentingnya satuan tenaga kerja sebagai faktor yang vital atau penting bagi pencapaian tujuan organisasi dan pemanfaatan berbagai fungsi dan kegiatan personalia untuk menjami bahwa mereka digunakan secara efektif dan bijak agar bermanfaat bagi individu, organisasi, dan masyarakat. Sumber daya manusia dibutuhkan untuk melakukan proses transformasi dari bahan menjadi produk jadi yang dikehendaki. Faktor sumber daya manusia menjadi faktor kedua yang harus diperhatikan setelah faktor mesin dalam strategi mitigasi risiko produksi teh hitam di PTPN IX Kebun Jolotigo. Sumber daya manusia merupakan faktor yang berpengaruh dalam proses produksi teh hitam karena dengan manusia dapat menentukan bagaimana kelancaran proses produksi teh hitam tersebut. Salah satu yang

menjadi masalah dalam faktor manusia adalah kesalahan manusia dalam menyesuaikan *setting* mesin, dan kelalaian para pekerja ketika proses produksi teh hitam baik dalam memindahkan produk, memasukkan bahan yang akan diolah yang mana apabila kelalaian terjadi hal tersebut dapat menyebabkan terganggunya proses produksi teh hitam dan juga memberikan dampak kerugian terhadap perusahaan.

Faktor mitigasi risiko produksi yang ketiga dan yang memiliki peringkat terendah adalah faktor bahan baku yang memiliki hasil agregat 0,206. Faktor bahan baku meskipun memiliki peringkat terendah bukan berarti bagi perusahaan faktor tersebut tidak diperhatikan. Faktor tersebut tetap mendapatkan perhatian dari perusahaan setelah faktor mesin dan sumber daya manusia. Bahan baku merupakan bahan dasar yang digunakan untuk awal proses produksi. Bahan baku yang berkualitas dan memenuhi standar sangat penting dalam suatu proses produksi (novitri, 2015). Teh hitam yang berkualitas juga dipengaruhi oleh bahan baku (pucuk) yang diolah. Penggunaan bahan baku (pucuk) yang berkualitas dan ditangani dengan benar diharapkan mampu mengatasi atau meminimalisasi risiko yang terjadi dalam proses produksi teh hitam. PTPN IX Kebun Jolotigo memiliki masalah pada bahan baku diantaranya adalah dari kualitas bahan baku yang tidak sesuai standar pucuk yang dipetik dan adanya kontaminasi dari bahan-bahan lain pada bahan baku yang dapat mengganggu proses produksi dan menyebabkan kerugian bagi perusahaan.

4.5.2 Strategi Mitigasi Risiko

Perhitungan alternatif strategi dilakukan setelah perhitungan faktor strategi mitigasi risiko produksi teh hitam terhadap tiga faktor yaitu faktor sumber daya manusia, faktor mesin, dan faktor bahan baku. Terdapat beberapa alternatif strategi untuk masing-masing faktor. Faktor sumber daya manusia memiliki beberapa alternatif diantaranya adalah melakukan pelatihan pada tenaga kerja, melaksanakan pengawasan rutin kepada tenaga kerja yang bekerja, dan memberika sanksi kepada tenaga kerja yang lalai dan *reward* kepada tenaga kerja berprestasi. Faktor mesin memiliki beberapa

alternatif strategi diantaranya adalah melakukan inspeksi dan perawatan secara berkala, bahan baku yang masuk tidak melebihi kapasitas produksi mesin, dan melakukan persediaan suku cadang dan teknisi. Faktor bahan baku memiliki beberapa alternatif strategi diantaranya adalah menjaga sanitasi dan kebersihan bahan baku, menggunakan bahan baku yang sesuai dengan standar yang diterapkan perusahaan, dan perbaikan penanganan bahan baku. Hasil perhitungan untuk masing-masing alternatif dapat dilihat pada **Lampiran 8**. Hasil perhitungan alternatif tersebut pada **Lampiran 8** menunjukkan bahwa seluruh nilai CR untuk masing-masing alternatif pada setiap faktor memiliki nilai dibawah 10% (0,1). Sehingga menunjukkan bahwa data dari kuesioner yang diolah sudah konsisten dan tidak perlu ada perbaikan dalam pengisian kuesioner. Sama seperti perhitungan faktor, perhitungan alternatif dihitung dengan mengubah skala kepentingan AHP kedalam bilangan *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Agar dapat didapatkan bobot normalisasi untuk masing-masing faktor sehingga faktor tersebut dapat dilihat urutan prioritas dari yang terendah hingga tertinggi berdasarkan kepada nilai normalisasi, semakin tinggi nilai normalisasi/peringkat alternatif, maka alternatif tersebut mendapatkan prioritas sebagai perbaikan mitigasi risiko produksi teh hitam di PTPN IX Kebun Jolotigo.

4.5.2.1 Strategi Mitigasi Pada Faktor Sumber Daya Manusia

Faktor manusia memiliki beberapa alternatif diantaranya adalah melakukan pelatihan pada tenaga kerja, memberikan sanksi kepada tenaga kerja yang lalai dan memberikan reward kepada tenaga kerja yang berprestasi, dan melaksanakan pengawasan rutin kepada tenaga kerja yang bekerja. Setelah didapatkan hasil perhitungan normalisasi bobot vektor dari tiga responden pakar tentunya perlu melakukan agregat untuk alternatif-alternatif faktor manusia dengan mencari nilai rata-rata dari nilai normalisasi bobot vektor didapatkan agregat alternatif faktor manusia yang dapat dilihat pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Nilai Agregat Strategi untuk Faktor Sumber Daya Manusia

Faktor	Alternatif Strategi	Nilai Agregat Alternatif	Rangking
Sumber Daya Manusia	Melakukan pelatihan pada tenaga kerja	0,303	3
	Menerapkan sistem <i>reward</i> dan <i>punishment</i> kepada tenaga kerja	0,386	1
	Melaksanakan pengawasan rutin kepada tenaga kerja yang bekerja	0,311	2

Sumber: Data Primer Diolah, (2017)

Berdasarkan perhitungan agregasi yang dapat dilihat pada **Tabel 4.8** didapatkan nilai agregat alternatif dari faktor sumber daya manusia. Alternatif ranking pertama sekaligus paling tinggi adalah memberikan sanksi kepada tenaga kerja yang lalai dan memberikan *reward* kepada tenaga kerja yang berprestasi dengan nilai agregat alternatif sebesar 0,386. Alternatif kedua adalah melaksanakan pengawasan rutin kepada tenaga kerja yang bekerjadengan nilai agregat alternatif sebesar 0,311. Alternatif ranking ketiga sekaligus paling rendah adalah melakukan pelatihan pada tenaga kerja dengan nilai agregat alternatif 0,303.

1. Menerapkan sistem *reward* dan *punishment* kepada tenaga kerja

Reward merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memberikan apresiasi kepada karyawan PTPN IX Kebun Jolotigo yang telah menunjukkan prestasi kerja yang baik. Pemberian penghargaan karena karena masa kerja pegawai bertujuan untuk memotivasi semangat dan loyalitas kepada perusahaan. Pemberian penghargaan tersebut merupakan upaya perusahaan dalam memberikan balas jasa atas hasil kerja pegawai, sehingga dapat mendorong pegawai bekerja lebih giat dan berprestasi. Pegawai perlu mendapat penghargaan ketika hasil kerjanya mencapai diatas rata-rata standar yang telah ditentukan atau ditetapkan perusahaan. Bentuk penghargaan yang dapat diberikan kepada karyawan PTPN IX Kebun Jolotigo khususnya bagian pabrik dapat berupa gaji, insentif, dan tunjangan. Sanksi juga perlu

diberikan kepada tenaga kerja yang lalai, sanksi ini diberikan agar tidak ada tenaga kerja yang bekerja menganggap remeh pada saat bekerja. Sejauh ini *punishment* belum diterapkan kepada karyawan yang melakukan hal-hal sepele, hanya kesalahan yang benar benar berakibat fatal yang diberikan sanksi, hal ini disebabkan karena jiwa kekeluargaan yang besar di PTPN IX Kebun Jolotigo. PTPN IX Kebun Jolotigo memiliki tenaga kerja yang berinteraksi sangat baik satu sama lainnya yang membuat para pekerja di PTPN IX Kebun Jolotigo kelihatan seperti keluarga, sehingga dengan adanya sedikit ketegasan yaitu dengan memberikan sanksi kepada tenaga kerja diharapkan dapat mengingatkan tenaga kerja akan tugas dan tanggung jawabnya ketika bekerja, dan juga akan membuat karyawan tidak sering melakukan kesalahan-kesalahan kecil kedepannya. Sanksi yang dapat diberikan PTPN IX Kebun Jolotigo kepada tenaga kerja yang lalai dapat berupa penurunan gaji, penurunan jabatan, atau juga bahkan pemecatan, tetapi sebelum memberikan sanksi kepada karyawan ada baiknya memberikan teguran dan pengarahan kepada karyawan yang melakukan kesalahan kecil. Menurut Febrianti dkk (2014), *reward/punishment* sangat penting dalam memotivasi kinerja karyawan, karena melalui *reward/punishment* karyawan akan menjadi lebih berkualitas dan bertanggung jawab dengan tugas yang diberikan. *Reward/punishment* adalah dua hal yang saling bertolak belakang akan tetapi dua hal tersebut saling berkaitan, keduanya mengacu karyawan untuk meningkatkan kualitas kerja.

2. Melaksanakan pengawasan rutin kepada tenaga kerja yang bekerja

Alternatif strategi melaksanakan pengawasan rutin kepada tenaga kerja yang bekerja harus dilakukan pada setiap bagian produksi di PTPN IX Kebun Jolotigo. Pengawasan sangat penting dilakukan agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar. Pengawasan juga dilakukan agar para pekerja dapat bekerja sesuai dengan standar operasi dan prosedur (SOP) setiap bagian produksi. Pengawasan ini juga bertujuan agar kinerja karyawan tidak

lalai dalam menjalankan tugasnya dan bekerja sesuai dengan *job description* yang berlaku. Sejauh ini pengawasan yang dilakukan sudah cukup baik oleh mandor besar apalagi kalau ada pemberitahuan bahwa ada mesin macet atau rusak, tapi ada baiknya kalau pengawasan dilakukan lebih rutin lagi. Hal ini juga didukung oleh Legawati (2014), fungsi pengawasan dalam manajemen adalah upaya sistematis dalam menetapkan standar kinerja dari berbagai tujuan yang telah direncanakan, mendesain sistem informasi umpan balik, membandingkan antara kinerja yang dicapai dengan standar yang telah ditetapkan sebelumnya, menentukan apakah penyimpangan dan tingkat signifikansi dari setiap penyimpangan tersebut, dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk memastikan bahwa seluruh daya perusahaan dipergunakan secara efektif dan efisien dalam pencapaian tujuan perusahaan. Pelaksanaan pengawasan sangatlah penting dalam sebuah perusahaan, terutama terhadap karyawan. Pada dasarnya, setiap instruksi yang disampaikan kepada bawahan harus diawasi oleh pimpinan sehingga pimpinan pun mampu mengambil tindakan apabila ada terjadi kesalahan, kelalaian akan tugas yang dijalani oleh para karyawannya sehingga produktivitas karyawan semakin meningkat.

3. Melakukan pelatihan pada tenaga kerja

Tujuan kegiatan pelatihan dan pengarahan kerja karyawan adalah meningkatkan kemampuan dan profesionalisme karyawan. PTPN IX Kebun Jolotigo perlu memberikan pendidikan dan pelatihan terkait dengan kegiatan proses produksi, standar operasional prosedur, kegiatan perawatan mesin dan peralatan dan memberikan arahan tentang tugas setiap jabatan. Hal ini dilakukan agar karyawan bisa mengenal lebih baik tentang pekerjaan yang akan ditekuninya baik dalam hal menangani mesin, kegiatan proses produksi, dan SOP. Pelatihan pada PTPN IX Kebun Jolotigo dilakukan dengan cara mengajari karyawan di bagian produksi tentang SOP di setiap bagian dan juga melakukan studi banding terhadap mandor mandor termasuk mandor besar dengan pabrik teh lain yang berada dalam naungan

PTPN IX. Perbaikan pelatihan dan pengarahan diharapkan mampu mengurangi risiko proses produksi yang disebabkan oleh tenaga kerja. Menurut Handoro (2010), pelatihan merupakan suatu proses untuk meningkatkan ketrampilan dan pengetahuan tenaga kerja. Pelatihan tenaga kerja dilakukan agar tenaga kerja dapat bekerja lebih efektif. Peningkatan kualitas sumber daya manusia dapat dilakukan dengan melakukan pelatihan, dengan adanya pelatihan akan membantu karyawan dalam meningkatkan keahlian, ketrampilan, pengetahuan dalam menjalankan tugasnya. Pelatihan juga dapat meningkatkan cara berkomunikasi, tanggung jawab dalam melaksanakan tugas, kerjasama tim yang kompak, serta loyalitas terhadap perusahaan (Savitri, 2015).

4.5.2.2 Strategi Mitigasi Pada Faktor Mesin

Faktor mesin memiliki beberapa alternatif diantaranya adalah melakukan inspeksi dan perawatan secara berkala, bahan baku yang masuk tidak melebihi kapasitas produksi mesin, dan melakukan persediaan suku cadang dan teknisi. Setelah didapatkan hasil perhitungan normalisasi bobot vektor dari tiga responden pakar. Setelah didapatkan nilai normalisasi bobot vektor tentunya perlu melakukan agregat untuk alternatif-alternatif faktor mesin dengan mencari nilai rata-rata dari nilai normalisasi bobot vektor didapatkan agregat alternatif faktor mesin yang dapat dilihat pada **Tabel 4.9**.

Berdasarkan perhitungan agregasi yang dapat dilihat pada **Tabel 4.9** didapatkan nilai agregat alternatif dari faktor mesin. Alternatif ranking pertama sekaligus paling tinggi adalah melakukan inspeksi dan perawatan secara berkala dengan nilai agregat alternatif sebesar 0,505. Alternatif ranking kedua adalah melakukan persediaan suku cadang dan teknisi dengan nilai agregat alternatif sebesar 0.371. Alternatif ranking ketiga adalah bahan baku yang dimasukkan tidak melebihi kapasitas produksi mesin dengan nilai agregat alternatif sebesar 0,124.

Tabel 4.9 Nilai Agregat Strategi untuk Faktor Mesin

Faktor	Alternatif Strategi	Nilai Agregat Alternatif	Rangking
Mesin	Melakukan inspeksi dan perawatan secara berkala	0,505	1
	Bahan baku yang masuk tidak melebihi kapasitas produksi mesin	0,124	3
	Mengadakan persediaan suku cadang	0,371	2

Sumber: Data Primer Diolah, (2017)

1. Melakukan inspeksi dan perawatan secara berkala

Alternatif melakukan inspeksi dan perawatan secara berkala mendapatkan ranking/prioritas pertama dalam faktor mesin pada strategi mitigasi risiko produksi teh hitam. Inspeksi dan perawatan pada komponen mesin produksi teh hitam penting dilakukan untuk menjaga kondisi mesin dalam keadaan optimal ketika dioperasikan. Inspeksi yang dilakukan di PTPN IX Kebun Jolotigo yaitu pada bagian luar dan bagian dalam mesin. Inspeksi bagian luar ditujukan untuk mengamati dan mendeteksi kelainan-kelainan pada mesin yang sedang beroperasi misalnya timbul suara tidak normal, getaran, panas, dan lain-lain. Sedangkan inspeksi bagian dalam ditujukan untuk pemeriksaan elemen-elemen mesin yang dipasang pada bagian dalam seperti roda gigi, ring, bantalan, dan lain-lain. Frekuensi inspeksi ditetapkan menurut tingkat kepentingan mesin, tingkat kerusakan, dan kelemahan mesin. Inspeksi dan perawatan mesin produksi teh hitam pada bagian luar dapat dilakukan setiap hari dan bagian dalam dapat dilakukan tiga minggu atau sebulan sekali. Menurut Silalahi (2008), menyatakan bahwa seluruh komponen mesin harus dalam perawatan sehingga mampu meminimasi kerusakan mesin yang fatal. Kerusakan suatu komponen tidak terdeteksi selama berlangsungnya proses produksi mampu mempengaruhi kinerja bahkan merusak komponen lain yang berhubungan dengan komponen yang bersangkutan.

2. Mengadakan persediaan suku cadang

Menurut Putra dan Pujawan (2011), suku cadang adalah komponen pendukung dari mesin utama. Setiap kali mesin tersebut mengalami kerusakan maka ketersediaan suku cadang adalah hal yang penting. Putra dan Pujawan (2011), mengatakan bahwa suku cadang dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu *stocked item* dan *non stocked item*. *Non stocked item* yaitu suku cadang yang permintaannya rendah sedangkan suku cadang yang *stocked item* merupakan suku cadang yang permintaannya tinggi. Pada faktor mesin sangat banyak sekali masalah yang diakibatkan oleh kerusakan/masalah mesin, tentunya dengan adanya kerusakan/masalah diperlukan pergantian komponen yang mana membutuhkan suku cadang. Biasanya terdapat komponen yang sering digunakan untuk mengatasi masalah pada mesin produksi teh hitam, maka diperlukan penambahan suku cadang *stocked item* untuk menghindari ketidaktersediaan suku cadang *stocked item* yang akan digunakan untuk mengatasi masalah/kerusakan mesin produksi teh hitam. Permasalahan yang terjadi di PTPN IX Kebun Jolotigo adalah apabila terjadi kerusakan maka akan dilakukan pergantian suku cadang untuk menjaga agar *downtime* yang dialami perusahaan tidak lama, maka untuk memperlancar agar *downtime* yang dialami perusahaan diminimalisasi maka alternatif menambah persediaan suku cadang perlu dilakukan oleh perusahaan.

3. Bahan baku yang masuk tidak melebihi kapasitas produksi mesin

Alternatif untuk tidak memasukkan bahan baku yang tidak melebihi kapasitas produksi mesin merupakan alternatif strategi dengan ranking terendah karena memiliki nilai normalisasi paling rendah. Alternatif bahan baku yang masuk tidak melebihi kapasitas produksi mesin tidak berarti tidak penting untuk alternatif strategi karena memiliki ranking paling rendah. Ketika bahan baku yang masuk tidak melebihi kapasitas produksi mesin maka kemungkinan adanya produk yang berceceran lebih besar. Mesin juga tidak rentan mengalami kerusakan apabila bahan baku yang masuk tidak

melebihi kapasitas mesin karena mesin tidak dipaksa untuk beroperasi. Ketika bahan baku yang masuk juga melebihi kapasitas mesin maka pengerjaan mesin untuk menyelesaikan proses produksi lebih lama karena produk yang diolah didalamnya lebih banyak dari biasanya dan itu memberikan kerugian bagi perusahaan.

4.5.2.3 Strategi Mitigasi Pada Faktor Bahan Baku

Faktor bahan baku memiliki beberapa alternatif diantaranya adalah menjaga sanitasi dan kebersihan bahan baku, perbaikan penanganan bahan baku, dan menggunakan bahan baku yang sesuai dengan standar yang diterapkan perusahaan. Setelah didapatkan hasil perhitungan normalisasi bobot vektor dari tiga responden pakar. Setelah didapatkan nilai normalisasi bobot vektor tentunya perlu melakukan agregat untuk alternatif-alternatif faktor bahan baku dengan mencari nilai rata-rata dari nilai normalisasi bobot vektor didapatkan agregat alternatif faktor bahan baku yang dapat dilihat pada **Tabel 4.10**.

Tabel 4.10 Nilai Agregat Strategi untuk Faktor Bahan baku

Faktor	Alternatif Strategi	Nilai Agregat	Rangking Strategi
Bahan Baku	Menjaga sanitasi dan kebersihan bahan baku	0,263	3
	Perbaikan penanganan bahan baku	0,373	1
	Menggunakan bahan baku yang sesuai dengan standar yang diterapkan perusahaan	0,364	2

Sumber: Data Primer Diolah, (2017)

Berdasarkan perhitungan agregasi yang dapat dilihat pada **Tabel 4.10** didapatkan nilai agregat alternatif dari faktor bahan baku. Alternatif ranking pertama sekaligus paling tinggi adalah perbaikan penanganan bahan baku dengan nilai agregat alternatif sebesar 0,373. Alternatif ranking kedua adalah menggunakan bahan baku yang sesuai dengan standar yang diterapkan perusahaan dengan nilai agregat alternatif sebesar 0,364. Alternatif ranking ketiga adalah menjaga sanitasi dan

kebersihan bahan baku dengan nilai agregat alternatif sebesar 0,263.

1. Perbaikan penanganan bahan baku

Penanganan bahan baku (*material handling*) adalah salah satu tindakan yang dilakukan untuk memindahkan bahan baku menuju ke tempat yang telah ditetapkan. Bahan baku *handling* yang ada di PTPN IX Kebun Jolotigo dimulai dari pengangkutan pucuk teh dari kebun menuju ke pabrik, dan tempat penerimaan pucuk ke *whitering through* dan dari *whitering through* menuju ke mesin penggilingan. Perbaikan penanganan bahan baku diperlukan untuk menjaga kondisi bahan baku dalam keadaan yang baik. Salah satu penanganan bahan baku yang dapat diterapkan adalah mengisi rajut sesuai dengan standar dan tidak berlebihan, memberikan skat pada truk pengangkut sesuai dengan SOP sehingga pucuk tidak rusak, dan menambah jumlah kereta dorong. Proses pemindahan pucuk dari tempat penerimaan menuju *whitering through* biasanya menggunakan *monorail*, namun ketika terjadi kemacetan *monorail* sebaiknya proses pengangkutan diganti dengan menggunakan kereta dorong sehingga pucuk tidak rusak, dan pemindahan pucuk menggunakan kereta dorong sebaiknya sesuai dengan kapasitas kereta dorong sehingga pucuk tidak berjatuh ke lantai yang dapat menurunkan kualitas kebersihan pucuk. Sejauh ini penanganan bahan baku sudah baik hanya saja di bagian penerimaan pucuk tidak sesuai karena akhir akhir ini pengangkutan menggunakan *monorail* tidak dilakukan berhubung mesin *monorail* macet, sehingga penerimaan pucuk dilakukan secara manual dengan digendong. Penanganan bahan baku adalah seni untuk menyampaikan, mengangkat, mengangkut, dan menyimpan bahan mulai dari bahan baku hingga menjadi produk jadi. Penanganan bahan baku memberikan manfaat untuk mengurangi tenaga manusia, mengurangi pemborosan atau kerusakan bahan baku, menghilangkan *idle* mesin peralatan dan manusia, dan mengurangi kelelahan dan kecelakaan pada teanaga kerja (Uttam, 2013).

2. Menggunakan bahan baku yang sesuai dengan standar yang digunakan perusahaan

Alternatif menggunakan bahan baku yang sesuai dengan standar yang digunakan perusahaan merupakan alternatif yang cukup penting untuk dilakukan oleh perusahaan. Bahan baku yang tidak sesuai dengan standar yang digunakan perusahaan akan menurunkan kualitas dari produk akhir teh hitam terutama pada aroma dan rasa. Standar bahan baku yang digunakan PTPN IX Kebun Jolotigo adalah pucuk daun muda yang dimana pucuk daun muda yang digunakan biasanya peko+1, peko+2, dan peko+3 daun muda dan burung+1, burung+2, dan burung+3 daun muda, lebih dari 3 daun muda biasanya akan menurunkan kualitas dari produk akhir teh hitam yang dihasilkan. Menggunakan bahan baku yang sesuai dengan standar akan meningkatkan produktivitas dari mesin, karena jika bahan baku yang digunakan adalah pucuk tua maka kinerja mesin akan bertambah dan itu membuat kinerja mesin menjadi tidak efisien.

3. Menjaga sanitasi dan kebersihan bahan baku

Menjaga sanitasi dan kebersihan bahan baku penting diperhatikan untuk mewujudkan produk yang aman untuk dikonsumsi. Aman artinya bebas dari hal-hal yang membahayakan, merugikan, dan bebas dari kerusakan. Sanitasi mesin dan peralatan yang digunakan dalam pengadaan bahan baku harus dalam keadaan yang terjamin kebersihannya misalnya truk pengangkut, *whitering through* dan lain sebagainya. Bahan baku yang digunakan juga harus terbebas dari kontaminasi seperti ranting, rumput, dan sampah. Langkah yang dapat dilakukan adalah dengan menjaga kebersihan saat proses pemetikan pucuk dan memisahkan kandungan bahan lain yang terlihat secara kasat mata pada proses pengadaan bahan baku, hal ini bertujuan untuk mengurangi kandungan bahan lain walaupun tidak bersih secara utuh. Kebersihan bahan baku merupakan salah satu hal yang penting karena hal ini dapat menurunkan kualitas produk sehingga dibutuhkan suatu pengendalian

untuk menjaga kebersihan bahan baku yang digunakan dalam proses produksi.

4.6 Implikasi Manajerial Risiko Proses Produksi Teh Hitam

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai strategi mitigasi risiko proses produksi teh hitam diperoleh beberapa alternatif yang memiliki bobot tertinggi. Alternatif yang memiliki bobot tertinggi berarti informan menganggap strategi tersebut diprioritaskan untuk diterapkan di perusahaan. Penelitian ini memiliki 9 alternatif strategi yang dikelompokkan kedalam 3 faktor yaitu mesin, sumber daya manusia, dan bahan baku. Berikut merupakan perbaikan pada 3 risiko prioritas yang disusun berdasarkan pembobotan *fuzzy AHP*:

1. Risiko ranking pertama adalah kemasan teh menggelembung pada proses pengemasan. Perbaikan yang dapat dilakukan dalam faktor mesin adalah melakukan inspeksi dan perawatan terhadap mesin *tea bulker* dan *tea packer* sehingga mampu mencegah kemasan teh yang menggelembung. Upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga mesin selalu beroperasi dengan baik adalah melakukan perawatan preventif berupa pergantian komponen secara berkala. Pergantian komponen dapat ditunjang dengan persediaan suku cadang yang baik. Upaya ini penting dilakukan dengan tujuan mesin dapat selalu beroperasi dengan baik, ketika melakukan proses pengemasan dan menghasilkan teh dalam kemasan yang baik. Perbaikan dari segi sumber daya manusia adalah dengan melakukan pengawasan yang baik terhadap tenaga kerja yang bekerja di bagian pengemasan. Pengawasan ini penting dilakukan agar pekerja tidak menganggap remeh dan lalai dalam melakukan tugas di bagian pengemasan. Pengawasan ini juga yang akan menjadi modal untuk memberikan sanksi atau memberikan *reward* kepada tenaga kerja yang bekerja di bagian pengemasan berdasarkan dari hasil kerja karyawan tersebut. Selain itu tenaga kerja perlu diberikan pelatihan mengenai cara mengemas teh

dengan baik. Perbaikan faktor bahan baku adalah perbaikan bahan baku yang digunakan dalam proses produksi dan menggunakan bahan baku sesuai dengan standar bahan baku yang digunakan perusahaan. Bahan baku akan menentukan jenis partikel teh sehingga ketika dilakukan proses pengemasan teh tidak menggelembung. Perbaikan tersebut harus berada dalam pengawasan asisten teknik pengolahan dibantu oleh mandor besar dan koordinator produksi.

2. Risiko ranking kedua adalah kemacetan atau kerusakan mesin saat proses penggulungan pucuk teh. Perbaikan dari faktor mesin adalah melakukan inspeksi dan perawatan pada seluruh komponen mesin penggulungan yaitu mesin *open top roller*, *press cup roller*, *rotary roll breaker*, dan mesin *rotorvane*. Komponen yang diinspeksi dan dirawata antara lain adalah silinder, *conus*, *batten*, *electromotor*, *conveyor*, sabuk *vanbelt* dan segera memperbaiki apabila terjadi kerusakan komponen. Perbaikan perlu ditunjang dengan persediaan suku cadang untuk setiap komponen mesin penggulungan sehingga apabila terjadi kerusakan, perbaikan dapat segera dilakukan. Perawatan mesin harus dilakukan secara rutin untuk mencegah terjadinya kerusakan. Tindakan inspeksi dan perawatan dilakukan oleh bagian teknisi mesin dengan pengawasan asisten teknik pengolahan yang dibantu oleh mandor besar. Perbaikan dari faktor sumber daya manusia adalah dengan melakukan pengawasan oleh pimpinan terhadap para pekerja yang bekerja dan memberikan pengarahan terlebih dahulu ketika ada tindakan yang dapat menyebabkan kerusakan pada mesin dan memberikan sanksi apabila sudah tidak bisa ditoleransi lagi. Pengawasan juga dilakukan agar ketika kekurangan mesin terlihat bisa langsung diberikan tindak lanjut dengan menghubungi teknisi. Perbaikan dari faktor bahan baku yaitu dengan tidak memasukkan pucuk tua dan adanya kandungan kandungan bahan lain, juga harus dilakukan penanganan bahan baku dimana pada mesin

rotary roll breaker ketebalan hamparan daun harus 5-7 cm. Lama waktu penggulungan dan kebersihan juga harus diperhatikan agar tidak menurunkan kualitas dan kebersihan produk.

3. Risiko yang ketiga adalah suhu mesin *Endless Chain Pressure (ECP) Dryer* tidak memenuhi standar pada proses pengeringan. Perbaikan dari faktor mesin adalah melakukan inspeksi dan perawatan pada seluruh komponen ECP seperti roda gigi, *trays*, *spinder*, *tehrmometer* dan segera memperbaiki apabila terjadi kerusakan komponen. Perbaikan perlu ditunjang dengan ketersediaan suku cadang untuk setiap komponen mesin ECP sehingga apabila terjadi kerusakan, perbaikan dapat segera dilakukan. Perawatan dan pergantian komponen dapat dilakukan pada komponen penting mesin ECP sehingga suhu mesin dapat dilakukan pengontrolan ketika proses produksi berlangsung. Tindakan inspeksi dan perawatan dilakukan oleh bagian teknisi mesin dengan pengawasan asisten teknik pengolahan yang dibantu oleh mandor besar. Perbaikan dari faktor sumber daya manusia adalah mengawasi para tenaga kerja dan memberikan pengarahan mengenai cara menangani suhu mesin ECP yang tidak sesuai standar. Pengarahan juga dilakukan untuk menangani teh hasil oksidasi enzimatis ketika masuk ke dalam mesin ECP memiliki ketebalan yang sesuai standar. Pengawasan ini juga bertujuan untuk memberikan penilaian pada hasil kerja para karyawan yang berguna sebagai modal untuk memberikan sanksi atau *reward* kepada tenaga kerja. Perbaikan dari faktor bahan baku adalah penanganan bahan ketika selesai dari proses oksidasi enzimatis ketika masuk ke mesin ECP harus bebas dari kandungan kandungan lain seperti ranting dan lainnya dan juga harus memiliki ketebalan hamparan $\pm 1,5$ cm. Kebersihan teh hasil oksidasi enzimatis juga penting diperhatikan agar menghasilkan produk teh yang bebas dari kontaminan.