

Mesin pembuka kelapa muda mudah alih

(Mobile young coconut opener machine)

Yahya Sahari, Mohd Shahrir Azizan, Rohazrin Abdul Rani, Sha'fie Alwi, Mohd Zaimi Zainol Abidin, Mohd Hafiz Mohd Amin Tawakkal, Muhammad Aliq Jamaluddin, Mohd Khairul Hafifi Maidin, Azman Hamzah dan Zolkafli Aris

Pengenalan

Kebelakangan ini, industri kelapa muda dilihat semakin mendapat perhatian dan mempunyai potensi besar dalam pembangunan ekonomi negara. Kelapa yang terkenal sebagai tanaman pelbagai guna merupakan tanaman keempat terpenting di Malaysia. Keluasan tanaman kelapa dianggarkan 109,185 hektar dengan anggaran pengeluaran sebanyak 571.3 juta biji. Negeri Sarawak, Johor, Sabah, Perak dan Selangor merupakan negeri-negeri pengeluar utama kelapa di negara ini. Merujuk kepada Dasar Agromakanan Negara (DAN), sekurang-kurangnya seluas 80,000 hektar kawasan tanaman kelapa akan dikekalkan menjelang 2020 bagi memenuhi permintaan sebanyak 1.2 bilion biji kelapa setahun.

Seiring dengan peningkatan permintaan kelapa, teknologi pemprosesan kelapa juga telah semakin berkembang dan menghasilkan banyak produk berasaskan kelapa. Produk utama berasaskan kelapa adalah seperti minyak kelapa, kelapa parut segar, kelapa parut kering (*desiccated coconut*), kerisik, santan kelapa, *nata de coco*, jeli kelapa, serbuk santan kelapa, minyak kelapa dara (*virgin coconut oil*, VCO) dan sebagainya. Tidak kurang pentingnya ialah air kelapa muda yang merupakan minuman isotonik semula jadi yang semakin digemari oleh semua lapisan masyarakat di dalam mahupun luar negara. Bagi penanaman dan pengeluaran kelapa muda, kelapa MATAG dan Pandan adalah disyorkan kerana ia mampu memberi pulangan hasil yang tinggi dan sesuai untuk diproses ketika muda. Harga yang ditawarkan untuk kelapa muda juga agak tinggi selain cepat dituai. Berbeza dengan penuaian kelapa tua, teknik penuaian kelapa muda perlu diberi perhatian bagi menjamin kualiti dan mengelakkan kerosakan buah kelapa muda.

Kebiasaannya, buah kelapa muda yang dijual di pasaran dipotong dan dibentuk supaya proses membuka dan memotong buah dapat dilakukan dengan mudah. Untuk menikmati air dan isi kelapa muda dalam keadaan yang segar, buah kelapa muda perlu diproses dengan dibelah dua supaya isi dan air kelapa dapat diperolehi tanpa perlu memotong bahagian kulit dan sabut kelapa. Walau bagaimanapun, proses memotong dan membuka kelapa muda yang belum dibuang kulit luarnya dilihat lebih sukar berbanding dengan proses

membuka kelapa muda yang telah dibentuk. Memotong buah secara manual dengan menggunakan parang besar telah lama diamalkan. Parang besar digunakan untuk membelah dan menebuk lubang di bahagian atas kelapa. Kaedah konvensional ini dianggap susah, berbahaya, memerlukan kemahiran dan penggunaan tenaga manusia. Tambahan pula, kaedah lama ini akan menyebabkan pembaziran dan kehilangan air kelapa sekiranya tidak dikendalikan dengan betul disebabkan tumpahan air kelapa semasa proses membelah dan membuka kelapa.

Kaedah konvensional pemprosesan kelapa muda

Bagi memproses buah kelapa muda, air buah kelapa muda perlu dikeluarkan terlebih dahulu bagi mengelakkan pembaziran semasa proses pembelahan dua buah kelapa muda. Lazimnya, pengusaha kelapa muda hanya menggunakan khidmat pekerja mahir bagi menjalankan proses tersebut. Oleh kerana ia dilakukan secara manual dan bergantung kepada kemahiran pekerja, situasi dan keadaan kerja dilihat tidak kondusif terutama apabila melibatkan kuantiti kelapa muda yang terlalu banyak. Selain risiko keselamatan yang tinggi, terdapat juga kebarangkalian air kelapa muda dibazirkan kerana proses pengumpulan air kelapa yang tidak sistematik. Jika tidak diuruskan dengan baik, air kelapa muda yang bersifat asidik boleh menyebabkan pencemaran dan mengundang kepada persekitaran kawasan proses yang tidak bersih dan berbau seterusnya menarik perhatian serangga, haiwan perosak dan haiwan pembawa penyakit. Situasi sebegini sering kali dilihat di premis-premis yang menjalankan perniagaan pemprosesan air kelapa muda (*Gambar 1*).

Kaedah manual menggunakan parang dilihat mempunyai keterbatasan di mana hanya pekerja mahir sahaja yang berupaya melakukan kerja tersebut. Selain itu, ia juga memerlukan tenaga bagi menebuk dan membelah dua biji kelapa dan tidak sesuai dilakukan oleh kaum wanita atau perkerja yang berusia. Terdapat juga inovasi teknologi yang hanya berfungsi untuk menebuk ataupun membelah dua kelapa muda. Sebagai contoh, S.M. Fulmali dan A.A. Bhojar 2015 telah membangunkan alat yang menggunakan 'screw jack' bagi membelah dua kelapa muda. Walau bagaimanapun, kaedah ini masih memerlukan tenaga dan mengambil masa yang agak lama (2 minit/ biji) untuk memproses kelapa muda.



Gambar 1. Keadaan sekitar premis pemprosesan air kelapa muda

Mesin Pembuka Kelapa Muda Mudah Alih MARDI untuk industri kecil dan sederhana

MARDI telah membangunkan sebuah prototaip yang boleh menebuk dan membelah kelapa muda dan pada masa yang sama dapat mengumpul air kelapa dengan cara yang sistematik dan bersih (*Gambar 2*). Prototaip yang berkonsepkan dwifungsi ini membolehkan air kelapa muda diminum segar oleh pelanggan mengikut cara, keperluan dan selera pelanggan. Konsep prototaip ini juga boleh diaplikasikan sebagai sebuah kiosk air kelapa. Melalui pengendalian dan penggunaan mesin ini, ia mampu menjamin kebersihan, keselamatan dan mengekalkan kesegaran produk.

Keseluruhan bahagian mesin diperbuat daripada keluli tahan karat (gred makanan). Dari segi prestasi, purata masa untuk membelah dua biji kelapa muda ialah 10 saat, manakala untuk menebuk dan mengumpul air kelapa muda mengambil masa 20 saat. Mesin ini telah direka untuk tujuan mudah alih, pengendalian yang mudah serta selamat. Pengendali mesin ini hanya perlu menekan butang yang terletak di bahagian bawah mesin bagi menjalankan proses yang diperlukan (*Gambar 3*). Penggunaan teknologi ini menawarkan pemprosesan dan pengendalian kelapa muda yang lebih baik berbanding dengan kaedah konvensional.



Kelapa muda yang telah dibelah dua

Air kelapa muda yang terkumpul

Gambar 2. Mesin pembuka kelapa muda

Keistimewaan Mesin Pembuka Kelapa Muda Mudah Alih MARDI

Asas reka bentuk mesin

Nilai daya pemotongan adalah disebabkan oleh kekuatan tempurung kelapa muda, kepelbagaian varieti dan kematangan buah. Daya maksimum adalah kerana memotong buah kelapa muda kepada separuh. Berdasarkan kajian sebelum ini, daya yang diperlukan untuk membelah dua biji kelapa muda ialah 2,535 N atau 253.5 kg. Diameter silinder optimum untuk sistem hidraulik ialah 4 cm yang boleh menampung daya sehingga 8,797.6 N. Mesin ini juga menggunakan kuasa motor 1 kuasa kuda (*horse power, HP*) dan dilengkapi dengan *inverter* dan penderia bagi menambah ciri-ciri keselamatan terutamanya kepada pengendali mesin ini. Pengendali mesin hanya perlu menekan butang yang disediakan bagi menjalankan proses penebukan dan pembelahan dua buah. *Gambar 4* menunjukkan proses penebukan buah kelapa bagi mendapatkan air kelapa, diikuti proses pembelahan dua buah. Keseluruhan mesin ini diperbuat daripada bahan bergred makanan iaitu besi tahan karat dan juga polimer bergred makanan. Saiz mesin ini ialah 66 cm x 61 cm x 134 cm (panjang x lebar x tinggi) dan dilengkapi dengan tayar bagi memudahkan proses logistik mesin. Dari segi penggunaan tenaga elektrik, mesin ini hanya memerlukan bekalan elektrik

satu fasa 13 ampiar (13 A). Mesin ini telah berjaya menarik minat pengunjung dan pengusaha kelapa muda semasa MAHA 2016 apabila sebanyak 2,000 biji kelapa



Gambar 3. Mesin sedang dioperasi



Gambar 4. Operasi belahan dua dan penebukan buah kelapa muda

telah diproses menggunakan mesin ini (*Gambar 5*). Hasil daripada kelapa muda iaitu air dan isi kelapa muda dijual dalam bentuk minuman segar dan mendapat sambutan yang sangat baik. Mesin ini unik kerana berjaya mengurangkan masa memproses dan boleh dikendalikan dengan mudah serta tidak memerlukan tenaga dan kemahiran tertentu.



Gambar 5. Pengunjung MAHA 2016 tertarik dengan mesin pembuka kelapa muda

Impak pelaburan terhadap usahawan

Dengan adanya mesin seperti ini di pasaran, secara tidak langsung dapat memberi nilai tambah kepada produk berasaskan kelapa muda seperti *coconut shake*, jeli kelapa muda dan minuman berasaskan air kelapa muda. Ternyata mesin ini dapat menyelesaikan isu-isu yang melibatkan industri kelapa muda seperti kekurangan tenaga mahir, persekitaran pemprosesan kelapa muda yang kurang bersih dan kerugian semasa pengendalian dan pemprosesan. Bagi pemprosesan kelapa muda, buah yang baru dituai perlu diproses dengan segera bagi mengekalkan kesegaran dan kualiti produk yang akan dihasilkan. Justeru, penggunaan mesin amat membantu dalam meningkatkan produktiviti dan kualiti produk.

Jadual 1 dan *Jadual 2* menunjukkan anggaran jualan dan pendapatan sebulan dan setahun perusahaan produk berasaskan kelapa menggunakan mesin ini. Pengiraan untuk mendapatkan semula modal pelaburan bagi perusahaan kelapa muda ini melibatkan kos utiliti yang melibatkan bekalan air dan tenaga elektrik untuk kerja-kerja pembasuhan, pemprosesan dan pembungkusan produk. Selain itu, kos sewa premis (kiosk), bayaran upah pekerja berserta bahan mentah

Jadual 1. Anggaran kos mesin dan peralatan untuk memulakan perusahaan perniagaan air kelapa muda menggunakan mesin pembuka kelapa muda

Item	Anggaran kos tempoh 5 tahun (RM)	Anggaran kos tempoh 15 tahun (RM)
Mesin pembuka kelapa muda dan aksesori		20,000
Meja kerja (besi tahan karat)	1,000	3,000
Meja pencuci kelapa (besi tahan karat)	2,500	7,500
Peti sejuk	1,500	4,500
Alat pemotong khas kelapa (besi tahan karat)	2,000	6,000
Deposit sewa kiosk		3,000
Pendawaian dan pemasangan paip (untuk keperluan kiosk)		3,000
	Jumlah	47,000

Jadual 2. Pengiraan ringkas jualan dan pendapatan sebulan dan setahun perusahaan kelapa terbentuk (270 biji sehari) menggunakan mesin pembuka kelapa muda

Perkara	Jumlah (RM)
Jualan (bulanan)	21,600
Kos	
Utiliti (elektrik + air)	700
Bahan mentah (kelapa)	10,800
Sewa premis/kiosk	1,000
Upah pekerja (RM1000/pekerja)	3000
Kelengkapan pembungkusan	600
Jumlah kos	16,100
Pendapatan bersih (bulanan) (pendapatan - jumlah kos)	3,000
Pendapatan bersih tahunan (Pendapatan bersih*12)	66,000

Nota: Dengan anggaran kos permulaan RM47,000 dan keuntungan anggaran pendapatan bersih tahunan RM66,000 perusahaan ini akan mendapat kembali modal perniagaan dalam masa dua tahun dan satu bulan dengan kadar pulangan setahun 41.67%

untuk anggaran pengeluaran sebulan sebanyak 5,400 biji atau 270 biji sehari. Berdasarkan pengeluaran sehari sebanyak 270 biji kelapa, dengan harga belian kelapa secara pukal dengan harga RM2.00/biji dan harga jualan air kelapa muda (bersama isi kelapa) RM3.50/cawan, perusahaan ini akan berjaya mendapat kembali modal perniagaan dalam masa dua tahun dan satu bulan. Manakala, kadar pulangan setahun (ROI) ialah 41.67%.

Kesimpulan

Mekanisasi dalam pemprosesan buah kelapa muda mampu mempercepatkan proses dan meningkatkan hasil. Melalui penggunaan mesin pembuka kelapa muda ini, produk yang terhasil lebih terjamin dari segi kebersihan, peningkatan produktiviti dan lebih berkualiti. Dari sudut ekonomi, pengusaha industri kelapa mampu memperoleh pulangan hasil yang lebih tinggi sekiranya penggunaan mesin ini dipraktikkan. Pulangan pelaburan melalui pembelian dan penggunaan mesin ini juga dapat dinikmati dalam masa yang agak singkat iaitu 2 – 3 tahun oleh pengurangan kos operasi melalui penggunaan teknologi terkini.

Penghargaan

Penulis merakamkan ucapan terima kasih kepada pihak tertinggi MARDI atas pemberian dana penyelidikan dan juga semua kakitangan Pusat Penyelidikan Kejuruteraan yang telah membantu dalam menjayakan penyelidikan ini.

Bibliografi

- DOA, Department of Agriculture (2014). Diperoleh pada September 2016 dari <http://www.doa.gov.my/index.php/pages/view/689>
- Fulmali, S.M. dan Bhoyar, A.A. (2015). Development of multipurpose coconut cutting machine. *International Research Journal of Engineering and Technology* 02: 994 – 996
- Satip, R. dan Kiattisak, R. (2008). Design and development of semi-automatic cutting machine for young coconuts. *Mj. Int. J. Sci. Tech.* 1(Special Issue): 1 – 6

Ringkasan

Inovasi mesin pembuka kelapa muda yang dibangunkan ini membolehkan operasi mengumpul air dan membelah buah kelapa muda dikendalikan dengan cara yang lebih sistematik, selamat dan bersih. Konsep operasi ala kiosk yang menggunakan sistem hidraulik ini dapat menyelesaikan masalah penggunaan tenaga mahir, keadaan kawasan kerja yang kotor dan operasi yang tidak selamat. Mesin ini juga sesuai diguna pakai di premis makanan, restoran, hotel dan juga pasar raya. Selain mesra pengguna, mesin ini juga terbukti dapat meningkatkan produktiviti dan kualiti produk yang dihasilkan. Penggunaan mesin ini juga mampu memberi nilai tambah kepada industri kelapa muda seterusnya memberi pilihan yang lebih kepada usahawan yang ingin menceburkan diri dalam industri ini.

Summary

This innovative young coconut opener machine enables the operation of water collection and cutting of young coconuts to be more systematic safer and hygienic. The kiosk concept system uses a hydraulic system that can solve unskilled operator, dirty work conditions and unsafe operations. This machine also suitable to use in food premises, restaurants, hotels and supermarkets. Apart from being user-friendly, this machine also proven to improve productivity and product quality. The use of this machine is capable of adding value to the young coconut industry, thus providing a better choice for entrepreneurs who intend to venture this industry.

Pengarang

Yahya Sahari

Pusat Penyelidikan Kejuruteraan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang,
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor
E-mel: ybs@mardi.gov.my

Mohd Shahrir Azizan, Rohazrin Abdul Rani, Sha'fie Alwi, Mohd Zaimi Zainol
Abidin, Mohd Hafiz Mohd Amin Tawakkal, Muhammad Aliq Jamaluddin,
Azman Hamzah dan Zolkafli Aris

Pusat Penyelidikan Kejuruteraan, Ibu Pejabat MARDI, Serdang,
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Mohd Khairul Hafifi Maidin

Pusat Perkhidmatan Teknikal dan Pengkomersilan Teknologi,
Ibu Pejabat MARDI, Serdang, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor