

ERGONOMIC ANALYSIS OF FARMERS' WORKING POSTURES IN THE CASSAVA (*Manihot Esculenta*) HARVESTING PROCESS USING THE REBA (RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT) AND NBM (NORDIC BODY MAP) METHODS

ANALISIS ERGONOMIKA POSTUR KERJA PETANI DALAM PROSES PEMANENAN SINGKONG (*Manihot Esculenta*) DENGAN METODE REBA (RAPID ENTIRE BODY ASSESMENT) DAN NBM (NORDIC BODY MAP)

Afrina Liyana Ramadani¹, Warji^{1*}, Sasongko Aji Wibowo¹, Siti Suharyatun¹, Husna Fii Karisma Jannah²

¹ Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

² Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: warji1978@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Diterima: February, 23rd 2026

Direvisi: February, 27th 2026

Disetujui: April, 4th 2026

KEYWORDS:

Cassava harvesting, Ergonomic, Musculoskeletal Disorders (MSDs), Nordic Body Map (NBM), Rapid Entire Body Assessment (REBA)

KATA KUNCI:

Ergonomis, Gangguan Muskuloskeletal (MSDs), Nordic Body Map (NBM), Pemanenan singkong, Rapid Entire Body Assessment (REBA)

ABSTRACT

Cassava is strategic food commodity in Lampung Province. However, the harvesting process is still carried out manually, requiring repetitive bending, lifting, and load – carrying postures that may lead to Musculoskeletal Disorders (MSDs) in farmers. This study aims to analyze the ergonomic risk of working postures in each element of cassava harvesting using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) work posture assesment method and the Nordic Body Map (NBM) questionnaire, as well as provide improvement recommendations. The research was conducted in Teluk Baru Village, Dente Teladas District, East Lampung Regency, involving six farmers. An observational approach was applied in the farmers' field by recording video of activities for each work element and administering the NBM questionnaire before and after activities. REBA scores were obtained through joint angle measurements and risk score calculations, while NBM data were processed based on likert scale to determine the level of complaints. The results show that several work elements have high to very high REBA scores accompanied by increased NBM complaints, leading to recommendations for posture improvements and the use of simple aids to reduce MSDs risk and enhance farmers' safety and working comfort.

ABSTRAK

Singkong merupakan komoditas pangan strategis di Provinsi Lampung. Namun, proses pemanenannya masih dilakukan secara manual, yang mengharuskan petani melakukan gerakan berulang seperti membungkuk, mengangkat, dan membawa beban, sehingga berpotensi menyebabkan Gangguan Muskuloskeletal (MSDs). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko ergonomis postur kerja pada setiap tahapan pemanenan singkong menggunakan metode penilaian postur kerja Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan kuesioner Nordic Body Map (NBM), serta memberikan rekomendasi perbaikan. Penelitian dilakukan di Desa Teluk Baru, Kecamatan Dente Teladas, Kabupaten Lampung Timur, dengan melibatkan enam orang petani. Pendekatan observasional diterapkan di lahan pertanian melalui perekaman video aktivitas pada setiap tahapan kerja serta pengisian kuesioner NBM sebelum dan sesudah aktivitas. Skor REBA diperoleh melalui pengukuran sudut sendi dan perhitungan skor risiko, sedangkan data NBM diolah menggunakan skala Likert untuk menentukan tingkat keluhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa tahapan kerja memiliki skor REBA kategori tinggi hingga sangat tinggi yang disertai dengan peningkatan keluhan pada NBM, sehingga dihasilkan rekomendasi perbaikan postur dan penggunaan alat bantu sederhana untuk mengurangi risiko MSDs serta meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kerja petani.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang kondisi tanahnya cocok untuk budidaya banyak komoditas tanaman pangan, salah satunya yaitu singkong. Singkong merupakan salah satu komoditas subsektor tanaman pangan, dan merupakan komoditas strategis untuk menopang ketahanan pangan suatu wilayah, karena dapat menjadi pengganti bahan pangan utama masyarakat Indonesia yaitu beras dan jagung. Singkong dapat dijadikan sebagai bahan baku industri, serta dapat menjadi bahan pangan yang diolah menjadi beragam produk tradisional maupun modern yang akrab dengan kehidupan sehari-hari masyarakat.

Dengan karakteristiknya yang mudah dibudidayakan di berbagai tipe lahan, singkong juga menjadi pilihan bagi petani kecil sebagai sumber pendapatan. Industri tepung tapioka, industri fermentasi, dan industri pangan lainnya juga sekarang banyak yang membutuhkan singkong, selain itu limbah singkong dapat dijadikan campuran pakan ternak sehingga hampir seluruh bagian tanaman singkong memiliki potensi termanfaatkan dan mendukung prinsip pemanfaatan sumber daya yang lebih efisien di sektor pertanian dan peternakan. (Kementerian Pertanian, 2015).

Di Indonesia, Provinsi Lampung dikenal sebagai salah satu sentra utama produksi singkong, dengan kontribusi produksi sekitar 51% yang menempati posisi terbesar secara nasional sehingga sering disebut sebagai lumbung singkong Indonesia (Sony *et al.*, 2021). Lampung sebagai daerah potensial penghasil ubi kayu, pada tahun 2024 produksi singkong mencapai 7,5 – 7,9 juta ton dengan luas tanam 254.000 ha. Dan pada tahun 2025 pemerintah daerah menerbitkan Pergub. Lampung No.36 Tahun 2025 tentang tata Kelola singkong untuk menjaga minat tanam dan kestabilan usaha petani singkong untuk mendorong peningkatan produktivitas hingga diatas 30 ton/ha atau bahkan sampai 70 ton/ha pada Lokasi dan kondisi budidaya yang optimal. (dinas PTPH, Pergub Lampung) Permintaan ubi kayu yang cukup tinggi berpengaruh terhadap industri tapioka, sehingga ketersediaan singkong dari daerah ini sangat menentukan pasokan bahan baku untuk kebutuhan pangan dan industri berbasis singkong di dalam negeri (Anisya *et al.*, 2022).

Pemanenan singkong secara manual menuntut petani melakukan gerakan membungkuk, mencabut tanaman, dan mengangkat beban secara berulang yang dapat meningkatkan risiko gangguan Musculoskeletal Disorders (MSDs) (Jain *et al.*, 2018). Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) digunakan peneliti untuk menilai risiko beban kerja berdasarkan postur tubuh dan metode kuisioner Nordic Body Map (NBM) mengkonfirmasi bagian tubuh yang mengalami keluhan. Kombinasi antara metode REBA dan NBM mampu mengidentifikasi keluhan MSDS terutama pada bagian punggung bawah, bahu, dan leher (Ananda *et al.* 2025). Sehingga peneliti menggunakan kedua metode ini untuk menganalisis tingkat keluhan beban kerja pada setiap elemen kerja.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian menggunakan metode observasi dengan pendekatan deskriptif. Observasi yang dilakukan langsung kepada petani tanpa intervensi untuk memperoleh data kerja, lalu dianalisis secara deskriptif menggunakan metode REBA dan kuisioner NBM. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari – Februari 2026 di Desa Teluk Baru, Kecamatan Dente Teladas, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung, pada kebun singkong milik perseorangan. Pengolahan data dilakukan di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Alat yang digunakan meliputi kuisioner Nordic Body Map (NBM), alat untuk mengambil gambar (handphone), laptop, pisau dan keranjang sebagai alat bantu dalam proses pemanenan, CoreIDRAW 2023 untuk pengukuran sudut dan pengolahan data menggunakan Microsoft Excel.

2.1 Subjek dan Elemen Kerja

Subjek penelitian adalah enam orang petani pemanen singkong berusia 27–54 tahun. Elemen kerja yang akan diamati terdiri dari 6 elemen kerja yaitu: mencabut umbi, pengumpulan umbi setelah dicabut, pelepasan umbi dari batang, pengumpulan umbi kekeranjang, pengangkutan keranjang angkut dan pemuatan umbi ke mobil.

2.2. Parameter Penelitian

2.2.1. *Parameter Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Metode REBA digunakan untuk menilai dan mengevaluasi postur kerja petani dengan menganalisis rekaman video dan gambar aktivitas pemanenan singkong. Sudut pada setiap segmen tubuh diukur terlebih dahulu menggunakan CorelDRAW. Penentuan skor REBA mengikuti prosedur yang dikemukakan oleh Hignett & McAtamney (200) yang mencakup penilaian postur leher, batang tubuh, kaki, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Setiap segmen tubuh diberi skor sesuai tingkat penyimpangan dari posisi netral, kemudian skor-skor digabungkan untuk memperoleh skor akhir dalam rentang 1-15 yang menggambarkan tingkat risiko ergonomi pada petani.

2.2.2. *Parameter Nordic Body Map (NBM)*

Kuisisioner NBM digunakan untuk mengetahui keluhan MSDs pada pekerja, yang diisi sebelum melakukan aktivitas dan setelah melakukan setiap elemen pekerjaan dengan menandai bagian tubuh mana saja yang sakit sesuai tingkat keluhan pada lembar kuisisioner, kemudian dianalisis melalui pemberian skor sesuai skala penilaian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Beban Kerja Pemanenan Singkong Menggunakan Metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)

1. Pencabutan Umbi

Proses pencabutan umbi dilakukan secara manual tanpa menggunakan alat bantu. Aktivitas mencabut umbi mengakibatkan bagian lengan atas terangkat dan membentuk siku kerta pergelangan tangan menggenggam kuat (*power grip*). Posisi badan membungkuk tajam mendekati pangkal batang singkong, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Postur pencabutan umbi.

Hasil analisis REBA pada elemen kerja pencabutan umbi, seluruh responden memperoleh skor akhir 7 yang termasuk kategori risiko sedang dengan level tindakan 2, sehingga diperlukan perbaikan ergonomi. Risiko ini disebabkan oleh postur membungkuk, lutut menekuk, gaya tarik yang besar, serta gerakan berulang saat mencabut singkong secara manual, yang berpotensi menimbulkan gangguan musculoskeletal terutama pada punggung dan lengan (Nur, 2016). Perbaikan dapat dilakukan dengan menjaga punggung tetap lurus, menekuk lutut, mengatur posisi kaki sebagai tumpuan, menghindari gerakan memutar pada pinggang, serta menerapkan micro-break secara berkala (Satrio et al., 2023). Selain itu, penggunaan alat bantu pencabut singkong dengan tuas panjang dapat mengurangi gaya tarik, memperbaiki postur kerja, dan meningkatkan efisiensi pemanenan (Susana et al., 2024).

2. Pengumpulan Umbi

Proses pengumpulan umbi pada Gambar 2. Dilihat posisi tubuh tetap dalam posisi tegak namun apabila petani meletakkan umbi pada tumpukan posisi badan kesamping akan terjadi putaran pada bagian punggung. Lengan atas mengangkat beban mendekati bahu dan lengan bawah membentuk sudut tajam yang menyebabkan otot bekerja lebih keras menahan beban.



Gambar 2. Postur pengumpulan umbi.

Hasil analisis REBA pada elemen kerja pengumpulan umbi, petani berusia 54 tahun, 30 tahun, dan 27 tahun memperoleh skor 5, sedangkan petani berusia 35 tahun memperoleh skor 7. Seluruh skor tersebut termasuk kategori risiko sedang dengan level tindakan 2, sehingga diperlukan perbaikan ergonomi. Risiko ini disebabkan oleh aktivitas membungkuk, menjangkau, mengangkat, dan menurunkan umbi secara berulang dalam durasi yang cukup lama, yang berpotensi menimbulkan keluhan pada leher, punggung, tangan, dan kaki. Perbaikan dapat dilakukan dengan menekuk lutut saat mengambil umbi, mengurangi gerakan memutar pada pinggang, menjaga beban tetap dekat dengan tubuh saat mengangkat, serta memberikan waktu istirahat secara berkala setiap 30–60 menit (Satrio et al., 2023). Selain itu, penggunaan alat bantu seperti troli atau kereta dorong dapat mengurangi beban kerja fisik dan meningkatkan efisiensi proses pemanenan (Daud et al., 2025).

3. Pelepasan umbi dari batang

Proses pelepasan umbi ini bertujuan untuk memisahkan umbi dari batang. Pada Gambar 3. proses ini postur tubuh petani sangat membungkuk sedikit miring dan tangan menjauhi batang tubuh untuk mengambil umbi di tumpukan. Posisi kaki menekuk membentuk sudut sebagai tumpuan agar badan tetap seimbang.



Gambar 3. Postur pelepasan umbi dari batang.

Hasil analisis REBA pada elemen kerja pelepasan umbi, petani memperoleh skor antara 8–10, yaitu termasuk kategori risiko tinggi yang memerlukan tindakan perbaikan segera. Tingginya risiko disebabkan oleh postur membungkuk, lutut menekuk, jangkauan tangan yang jauh, serta aktivitas mengangkat dan melepaskan umbi secara berulang. Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko gangguan musculoskeletal terutama pada punggung, bahu, dan lengan. Upaya perbaikan dapat dilakukan dengan menerapkan postur kerja yang lebih ergonomis, seperti menekuk lutut saat mengambil umbi, menjaga punggung tetap relatif lurus, menghindari gerakan memutar pada pinggang, serta menjaga beban tetap dekat dengan tubuh. Selain itu, penggunaan alat bantu seperti parang panjang atau gunting pangkas yang tajam dapat mengurangi beban kerja pada lengan dan bahu (Waigumba et al., 2016). Pemberian jeda istirahat dan peregangan secara berkala setiap 30–60 menit juga disarankan untuk mengurangi kelelahan dan risiko MSDs.

4. Pengumpulan umbi ke keranjang angkut

Petani membungkuk ekstreem agar badan lebih dekat dengan tumpukan umbi yang menyebabkan adanya fleksi yang cukup tinggi pada batang tubuh serta adanya putaran ketika akan memasuki umbi ke dalam keranjang seperti pada Gambar 4. Lengan atas terangkat kedepan dan lengan bawah menekuk pada saat mengambil dan memasukkan umbi.



Gambar 4. Postur pengumpulan umbi ke keranjang angkut.

Berdasarkan hasil penilaian REBA pada elemen kerja pengumpulan umbi ke keranjang angkut, terdapat variasi tingkat risiko antarpetani. Petani berusia 49 tahun memperoleh skor 6 yang termasuk kategori risiko sedang, sedangkan petani berusia 27 tahun memperoleh skor 9 dan petani berusia 35 tahun serta 50 tahun memperoleh skor 10 yang termasuk kategori risiko tinggi. Perbedaan skor ini dipengaruhi oleh perbedaan postur kerja saat memasukkan umbi ke

dalam keranjang. Petani dengan skor lebih rendah cenderung menggunakan postur duduk sehingga fleksi punggung lebih kecil, sedangkan petani dengan skor tinggi bekerja dalam posisi berdiri dan membungkuk tajam (Violita, 2024). Untuk mengurangi risiko MSDs, petani disarankan menggunakan keranjang atau rak penampungan sementara pada ketinggian lutut hingga pinggang, menerapkan postur duduk dengan bangku yang sesuai, serta memanfaatkan alat bantu seperti sekop agar aktivitas pengambilan dan pemindahan umbi menjadi lebih ergonomis (Susana, 2024).

5. Pengangkatan keranjang angkut

Postur pengangkatan keranjang batang tubuh petani pada Gambar 5. terlihat membungkuk ekstream dan terdapat tekanan yang cukup besar pada punggung bagian bawah karena mengangkat beban cukup berat dari posisi yang rendah. Beban yang cukup berat menambahkan tekanan berat pada bagian elngan atas dan sendi pergelangan. Kaki menekuk menopang beban angkat.



Gambar 5. Postur pengangkatan keranjang angkut.

Hasil analisis REBA pada elemen kerja pengangkatan keranjang angkut, petani berusia 30 tahun dan 49 tahun memperoleh skor 9, sedangkan petani berusia 35 tahun dan 50 tahun memperoleh skor 10. Seluruh skor tersebut termasuk kategori risiko tinggi yang memerlukan tindakan perbaikan segera. Tingginya risiko disebabkan oleh postur membungkuk, lutut menekuk tidak optimal saat mengangkat, beban keranjang yang berat (lebih dari 40 kg), serta posisi beban yang jauh dari tubuh sehingga meningkatkan beban pada punggung bawah, bahu, dan lengan. Perbaikan dapat dilakukan dengan mengangkat beban menggunakan kekuatan kaki melalui posisi setengah jongkok, menjaga punggung tetap relatif lurus, mendekatkan beban ke tubuh, dan menghindari gerakan memutar saat membawa beban (Rahmawati & Anggraini, 2024). Selain itu, kapasitas beban per keranjang perlu disesuaikan dengan kemampuan petani, serta penggunaan alat bantu seperti troli atau gerobak tangan direkomendasikan untuk mengurangi beban fisik dan risiko gangguan muskuloskeletal (Utami, 2023).

6. Pemuatan umbi ke mobil

Pada proses pemuatan batang tubuh membungkuk estream dan bagia eleher mengalami fleksi kedepan menyesuaikan beban yang ada dikepala dan batang tubuh sehingga beban utama tertumpu pada bagian gtulang belakang dan leher seperti pada Gambar 6. Lengan atas mengangkat tinggi dan lengan bawah menekuk mengikuti lengan atas agar beban diatas tetap stabil dan gtidak terjatuh. Posiis ini menyebabkan ketegangan pada bagian lengan apabila di tahan terlalu lama.



Gambar 6. Postur pemuatan umbi ke mobil.

Hasil analisis REBA pada elemen kerja pemuatan umbi ke mobil, petani berusia 30 tahun memperoleh skor 11 dan petani berusia 27 tahun memperoleh skor 12. Skor tersebut termasuk kategori risiko sangat tinggi dengan level tindakan 4, sehingga memerlukan perbaikan segera. Tingginya risiko disebabkan oleh aktivitas mengangkat keranjang berisi umbi di atas bahu dan kepala, yang menyebabkan tekanan besar pada punggung bawah, bahu, leher, serta menurunkan kestabilan tubuh (Febrianti & Hermanto, 2025). Untuk mengurangi risiko gangguan musculoskeletal, petani disarankan menghindari pengangkatan beban di atas kepala, menggunakan kekuatan kaki saat mengangkat, serta mengurangi gerakan memutar pada pinggang dan leher. Perbaikan sistem kerja dapat dilakukan dengan membagi proses pemuatan menjadi beberapa tahap menggunakan rak atau tempat penampungan sementara setinggi pinggang (Utami, 2023). Selain itu, penggunaan alat bantu seperti troli, gerobak dorong, atau sistem katrol direkomendasikan untuk mengurangi beban angkat manual, memperbaiki postur kerja, dan meminimalkan risiko cedera muskuloskeletal (Turyadi et al., 2022).

7. Rekapitulasi Skor REBA Seluruh Elemen Kerja Proses Pemanenan Singkong

Berdasarkan analisis REBA (Tabel 1), semua elemen kerja pada proses pemanenan singkong berisiko ergonomi dari kategori sedang hingga sangat tinggi. Skor tertinggi 12 pada elemen kerja pemuatan umbi ke mobil dengan tindakan perbaikan segera, Elemen kerja pelepasan umbi dari batang, pengumpulan umbi kekeranjang, dan pengangkatan keranjang termasuk dalam kategori tinggi akibat postur membungkuk dan angkut manual yang membebani tulang belakang (Rahman, 2014). Sedangkan pencabutan umbi dan pengumpulan umbi memiliki skor terendah dengan risiko sedang. Aktivitas angkat dan angkut secara manual paling berisiko dan harus di prioritaskan perbaikan ergonominya.

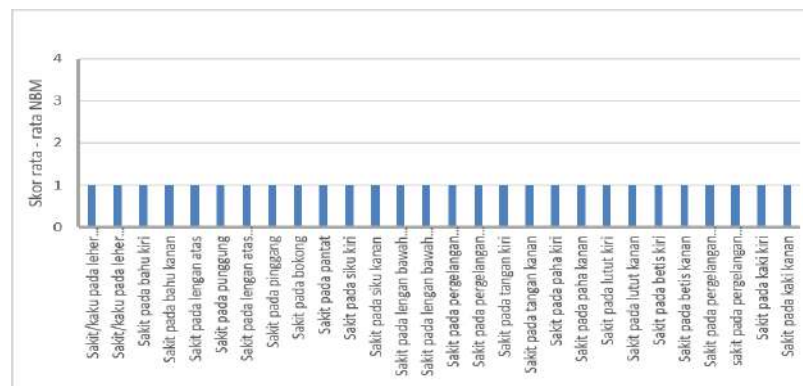
Tabel 1. Rekapitulasi Skor REBA seluruh elemen kerja

Elemen Kerja	Skor REBA	Kategori Risiko	Tindakan Perbaikan
Pencabutan singkong	8	Sedang	Diperlukan
Pengumpulan umbi	7	Sedang	Diperlukan
Pelepasan umbi dari batang	10	Tinggi	Diperlukan segera
Pengumpulan umbi kekeranjang angkut	10	Tinggi	Diperlukan segera
Pengangkatan keranjang angkut	10	Tinggi	Diperlukan segera
Pemuatan umbi ke mobil	12	Sangat tinggi	Diperlukan sekarang juga

3.2 Analisis Keluhan Muskuloskeletal Pekerja Proses Pemanenan Singkong Berdasarkan Kuisioner NBM (*Nordic Body Map*)

1. Sebelum Proses Pemanenan

Sebelum bekerja, rata-rata petani belum menunjukkan adanya keluhan MSDs. Petani tidak erasakan adanya keluhan, sakit, pegal atau tidak nyaman pada seluruh bagian tubuh sehingga kondisi fisik petani masih baik dan belum terpengaruh beban kerja (Gambar 7). Hal ini menunjukkannan bahwa keluhan yang muncul setelah bekerja disebabkan oleh faktor kegiatan yang dilakukan manual seperti postur tubuh yang tidak ergonomi, mengangkat beban berulang, beban angkat, dan durasi kerja yang cukup lama.

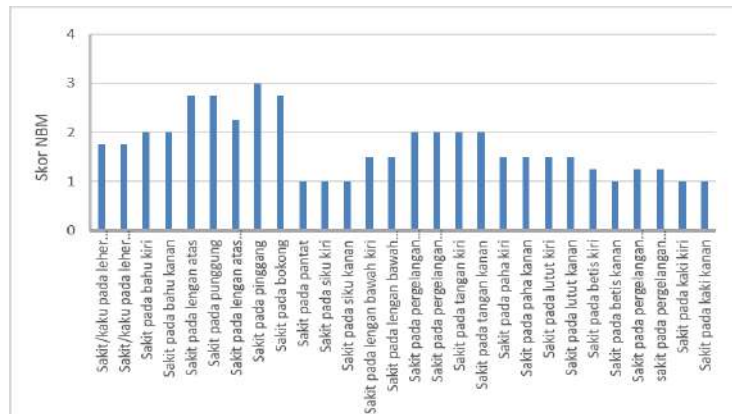


Gambar 7. Grafik rata-rata NBM sebelum bekerja

2. Skor NBM Setelah pencabutan umbi

Berdasarkan skor penilaian NBM total skor akhir 28-49 termasuk dalam risiko rendah dan belum diperlukan adanya tindakan perbaikan (Tarwaka, 2010). Aktivitas pencabutan umbi belum menimbulkan keluhan pada beberapa bagian tubuh namun belum diperlukan perbagian ergonomi segera tetapi tetap perlu dipantau terutama pada pekerja usia lebih tua (Dewi, 2020).

Pada data rata-rata skor NBM pada elemen kerja pencabutan umbi, keluhan tertinggi dirasakan pada bagian lengan atas, punggung, pinggang, dan bokong dengan nilai keluhan 3, sedangkan bahu kanan dan kiri, pergelangan tangan, serta tangan kanan dan kiri memiliki nilai keluhan 2. (Gambar 8). Keluhan tersebut diduga disebabkan oleh postur kerja membungkuk saat mendekati objek kerja serta aktivitas menarik umbi dari dalam tanah yang melibatkan bahu, lengan, dan pergelangan tangan secara berulang. Meskipun secara keseluruhan masih termasuk kategori risiko rendah berdasarkan skor NBM, aktivitas membungkuk, menarik, dan memutar tubuh secara berulang berpotensi meningkatkan ketegangan pada punggung bawah, bahu, dan lengan apabila dilakukan dalam durasi yang panjang (Rasya, 2024).

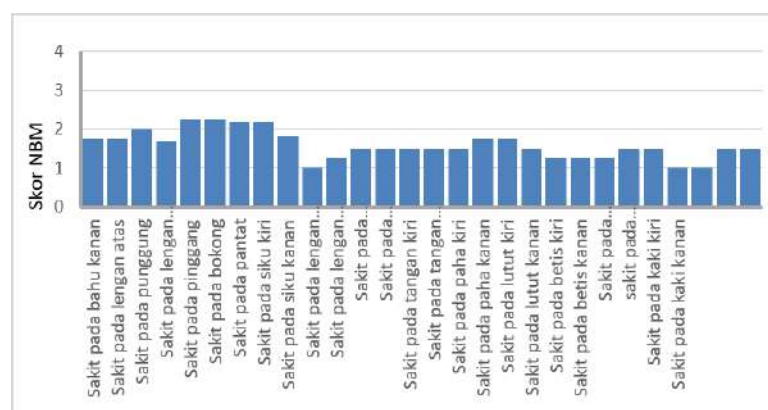


Gambar 8. Grafik rata-rata NBM setelah pencabutan umbi.

3. Skor NBM setelah pengumpulan umbi

Skor akhir 28-49 termasuk dalam tingkat risiko rendah dan belum diperlukan adanya tindakan perbaikan (Tarwaka, 2010). Pekerja usia 27- 35 tahun menunjukkan skor 45-49 yang mana lebih tinggi dari petani umur 54 tahun yang artinya peningkatan keluhan lebih banyak dipengaruhi oleh beban kerja dan postur kerja pada proses pengumpulan umbi (Mansyah & Rahim, 2025).

Skor akhir NBM pada elemen kerja pengumpulan umbi masih termasuk kategori rendah, beberapa bagian tubuh telah menunjukkan adanya keluhan dengan nilai 2, yaitu punggung, pinggang, bokong, dan siku (Gambar 9). Keluhan tersebut diduga disebabkan oleh aktivitas membungkuk saat mengumpulkan umbi serta kegiatan mengangkat dan membawa umbi ke tempat penumpukan yang memberikan beban pada batang tubuh dan lengan. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas pengumpulan umbi mulai memberikan tekanan pada sistem muskuloskeletal meskipun belum menimbulkan keluhan yang berat. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa kombinasi aktivitas membungkuk, mengangkat, dan membawa beban secara manual dapat meningkatkan keluhan muskuloskeletal meskipun masih berada pada kategori risiko rendah (Mansyah & Rahim, 2025).

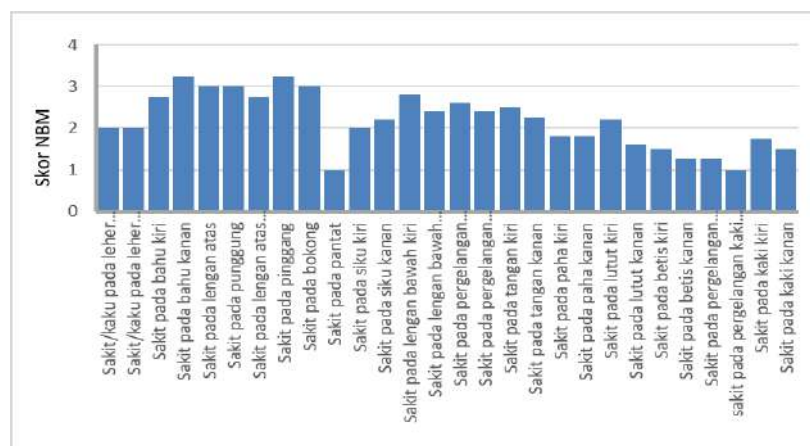


Gambar 9. Grafik rata-rata NBM setelah pengumpulan umbi.

4. Skor NBM setelah pelepasan umbi dari batang

Skor penilaian NBM dengan skor akhir 50-70 termasuk dalam risiko sedang dan mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari (Tarwaka, 2010). Kondisi ini berarti petani merasakan keluhan nyeri atau pegal yang cukup sering di beberapa bagian tubuh sehingga tidak boleh diabaikan.

Gambar 10 menunjukkan rata-rata skor NBM pada elemen kerja pelepasan umbi dari batang, keluhan tertinggi ditemukan pada bahu, lengan atas dan bawah, punggung, pinggang, serta bokong dengan nilai keluhan 3, sedangkan leher, pergelangan tangan, tangan kanan dan kiri, serta lutut memperoleh nilai keluhan 2. Tingginya keluhan pada bagian-bagian tersebut disebabkan oleh postur kerja yang kurang ergonomis, terutama saat mengambil umbi dari tumpukan dengan posisi membungkuk dan menjangkau ke depan, serta saat melepaskan umbi dari batang dengan kedua tangan bekerja secara statis dan berulang. Kondisi ini meningkatkan beban pada punggung, bahu, dan lengan sehingga memicu keluhan muskuloskeletal yang lebih nyata. Dominasi nilai keluhan 3 pada beberapa bagian tubuh menyebabkan skor NBM meningkat ke kategori yang lebih tinggi dan menunjukkan bahwa aktivitas pelepasan umbi dari batang merupakan salah satu tahapan kerja yang memberikan beban fisik cukup besar. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa postur membungkuk, menjangkau, serta gerakan berulang pada pekerjaan manual berhubungan dengan meningkatnya keluhan pada leher, bahu, punggung, dan lengan (Kundimang *et al.*, 2025).

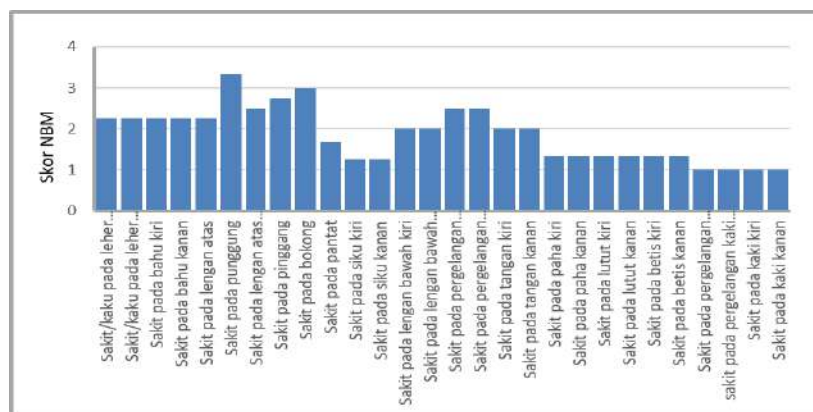


Gambar 10. Grafik rata-rata NBM setelah pelepasan umbi dari batang

5. Skor NBM setelah pengumpulan umbi kekeranjang angkut

Skor penilaian akhir skor NBM dengan skala 50-70 termasuk dalam kategori risiko sedang dan mungkin diperlukan tindakan perbaikan dikemudian hari (Tarwaka, 2010). Meskipun skor 50-70 masuk kedalam kategori risiko sedang keluhan otot sudah dirasakan petani dan apabila dibiarkan akan menyebabkan keluhan yang lebih berat.

Gambar 11 menunjukkan rata-rata skor NBM pada elemen kerja pengumpulan umbi ke keranjang angkut, keluhan tertinggi ditemukan pada punggung, pinggang, bokong, dan pergelangan tangan dengan nilai keluhan 3, sedangkan leher, bahu, lengan atas, dan lengan bawah memiliki nilai keluhan 2. Keluhan tersebut disebabkan oleh postur kerja membungkuk saat mengambil umbi dari tumpukan, aktivitas meraih dan memindahkan umbi ke dalam keranjang secara berulang, serta gerakan memutar tubuh saat proses pemindahan. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas pengumpulan umbi ke keranjang angkut sudah memerlukan perhatian melalui perbaikan ergonomi dan penggunaan alat bantu agar risiko dan tingkat keluhan tidak meningkat menjadi lebih tinggi (Muttaqien *et al.*, 2025).

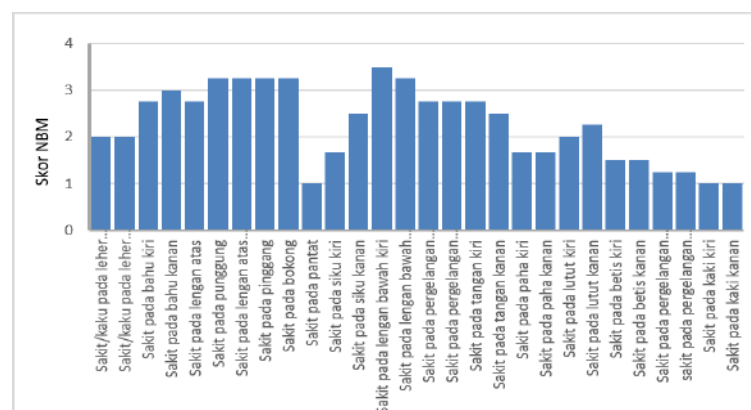


Gambar 11. Grafik rata-rata NBM setelah pengumpulan umbi kekeranjang angkut.

6. Skor NBM setelah pengangkatan keranjang angkut

Berdasarkan penilaian kuisioner NBM akhir 50-70 termasuk dalam risiko sedang dan mungkin diperlukan adanya tindakan perbaikan dikemudian hari (Tarwaka,2010). Meskipun skor pada elemen kerja pengangkatan keranjang angkut masuk kedalam kategori sedang dengan skor 58-68 lebih tinggi dari elemen kerja pengumpulan umbi kekeranjang yang berarti proses pengangkatan keranjang angkut menambah jumlah atau intensitas titik nyeri tetapi keluhan yang dirasakan cukup besar (Dewi, 2020).

Rata-rata skor NBM pada elemen kerja pengangkatan keranjang angkut, keluhan tertinggi ditemukan pada punggung, pinggang, bokong, lengan atas, dan pergelangan tangan dengan nilai keluhan 3, sedangkan leher, lutut, dan lengan bawah memiliki nilai keluhan 2 (Gambar 12). Keluhan tersebut disebabkan oleh aktivitas mengangkat keranjang berisi umbi dari posisi rendah, sehingga punggung bawah menjadi tumpuan utama beban, sementara lengan atas dan pergelangan tangan bekerja untuk menjaga kestabilan serta pegangan keranjang selama proses pengangkatan. Selain itu, leher dan lutut turut mengalami beban karena harus menyesuaikan posisi tubuh saat mengangkat. Aktivitas ini termasuk dalam manual material handling dengan beban yang relatif berat, sehingga berpotensi meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal terutama pada punggung bawah, bahu, dan lengan. Jika dilakukan secara berulang dengan postur yang kurang ergonomis, risiko cedera akan semakin meningkat (Mayangsari, 2020).



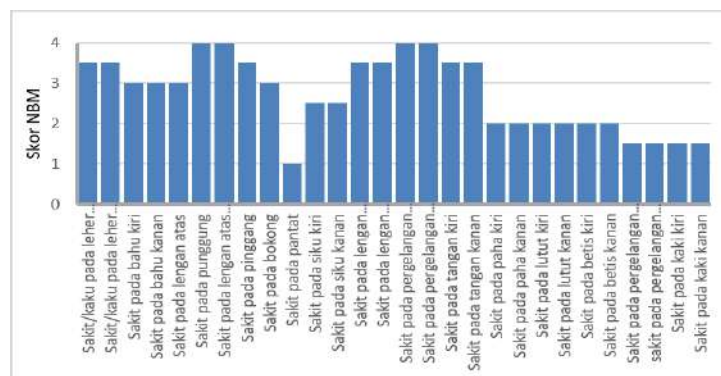
Gambar 12. Grafik rata-rata NBM setelah pengangkatan keranjang angkut.

7. Skor NBM setelah pemuatan umbi ke mobil

Berdasarkan penilaian NBM pemuatan umbi ke mobil (Tabel 2), skor akhir 71-90 termasuk dalam kategori risiko tinggi yang berarti diperlukan tindakan perbaikan diperlukan segera untuk mencegah cedera yang lebih serius (Tarwaka, 2010). Hasil yang tinggi mendekati atau melebihi skor 75 sudah termasuk keluhan muskuloskeletal yang berat dan diduga adanya postur, beban, dan durasi kerja jauh dari kondisi ergonomis (Rezki *et al.*, 2023).

Tabel 2. Skor individu kuisioner NBM pemuatan umbi ke mobil

Usia	Total skor individu	Skala likert	Tingkat risiko	Tindakan perbaikan
30 tahun	76	2	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
27 tahun	77	2	Tinggi	Diperlukan tindakan segera



Gambar 13. Grafik rata-rata NBM setelah pemuatan umbi ke mobil

Gambar 13 menunjukkan rata-rata NBM pada elemen kerja pemuatan umbi ke mobil, keluhan tertinggi ditemukan pada punggung, pinggang, leher, lengan atas dan bawah, serta pergelangan tangan dengan nilai keluhan 4 yang menunjukkan kondisi sangat sakit. Keluhan ini disebabkan oleh aktivitas mengangkat beban di atas kepala, membungkuk saat mengambil beban dari tanah secara berulang. Selain itu, bahu, siku, dan bokong memperoleh nilai keluhan 3, sedangkan lutut, paha, betis, dan pergelangan kaki memperoleh nilai keluhan 2 akibat aktivitas berdiri, berjalan, dan membawa beban berat selama proses pemuatan. Tingginya keluhan pada hampir seluruh bagian tubuh menunjukkan bahwa elemen kerja ini memberikan beban fisik paling besar dibandingkan elemen kerja lainnya. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian (Affa dan Putra, 2017) yang menyatakan bahwa aktivitas manual material handling, khususnya bongkar muat dan pengangkutan barang secara manual, sering menimbulkan keluhan pada punggung, pinggang, bahu, dan lengan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis REBA menunjukkan bahwa beban kerja tertinggi terdapat pada pemuatan umbi ke mobil dengan skor 12 dengan kategori sangat tinggi, diikuti dengan beberapa elemen kerja lainnya seperti pengangkatan keranjang angkut, pengumpulan umbi, pelepasan umbi dari batang dengan kategori tinggi, dan aktivitas pencabutan umbi, pengumpulan umbi dengan kategori sedang.

Berdasarkan kuisioner Nordic Body Map, sebelum bekerja tidak terdapat adanya keluhan muskuloskeletal, namun setelah bekerja terjadi peningkatan keluhan muskuloskeletal dari setiap elemen kerjanya. Pemuatan umbi ke mobil elemen kerja dengan tingkat keluhan muskuloskeletal tertinggi, elemen pelepasan umbi dari batang, pengumpulan umbi, dan pengangkatan keranjang angkut memiliki tingkat keluhan muskuloskeletal sedang, dan pencabutan umbi, pengumpulan umbi memiliki keluhan muskuloskeletal dalam kategori rendah.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para petani di Desa Teluk Baru, Kecamatan Dente Teladas, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung yang telah bersedia menjadi responden dan membantu proses pengambilan data di lapangan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Affa, M. N., & Putra, B. I. (2017). Analisis manual material handling pada pekerja borongan di PT. JC dengan metode NBM dan RWL. *PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering)*, 1(1), 22-32.
<https://doi.org/10.21070/prozima.v1i1.703>
- Aini. (2023). Hubungan positif antara risiko postur kerja dan tingkat keluhan muskuloskeletal. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja*, 11(2), 45-56.
- Ananda, Z., Astuty, D. A., & Indriani, F. (2025). Relationship between work position and musculoskeletal disorder (MSDs) complaints in palm harvesters at PTPN IV Tanah Itam Ulu. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 8(2), 159-169.
<https://doi.org/10.18051/JBiomedKes.2025.v8.159-169>
- Anisya, S., Karyanto, A., Utomo, S. D., Setiawan, K., Timotiwu, P. B., Setiawan, W. A., Putri, R., & Rahmat, A. (2022). Pengaruh unsur hara mikro dan genotipe ubi kayu terhadap morfologi dan produksi pati. *Open Science and Technology*, 2(1), 117-128.
- Daud. (2025). Penggunaan alat bantu seperti troli atau kereta dorong untuk mengurangi beban kerja fisik. *Jurnal Teknik Pertanian*, 17(1), 34-45.
- Dewi, N. F. (2020). Identifikasi risiko ergonomi dengan metode Nordic Body Map terhadap perawat Poli RS X. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 2(2), 125-134.
<https://doi.org/10.7454/jsht.v2i2.90>
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung. (2025). *Data produksi dan luas tanam ubi kayu Provinsi Lampung tahun 2024*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung.
- Febrianti, & Hermanto. (2025). Tekanan beban kerja manual material handling pada aktivitas pengangkatan di atas bahu dan kepala. *Jurnal Keselamatan Kerja*, 10(1), 23-34.
- Gubernur Lampung. (2025). *Peraturan Gubernur Lampung Nomor 36 Tahun 2025 tentang tata kelola singkong*. Pemerintah Daerah Provinsi Lampung.
- Jain, R., Meena, M. L., Dangayach, G. S., & Bhardwaj, A. K. (2018). Risk factors for musculoskeletal disorders in manual harvesting farmers of Rajasthan. *Industrial Health*, 56(3), 241-248. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2016-0084>
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2015). *Rencana strategis pemanfaatan sumber daya efisien sektor pertanian dan peternakan*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

- Kundimang, B. B., Podung, B. J., & Palilingan, R. A. (2025). Identifikasi risiko ergonomi dengan metode Nordic Body Map terhadap nelayan di Pulau Beeng Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Jurnal Lentera Sehat Indonesia*, 4(2). <https://doi.org/10.57207/mnf46t27>
- Mansyah, & Rahim. (2025). Pengaruh beban kerja dan postur membungkuk terhadap peningkatan skor Nordic Body Map. *Jurnal Ilmiah Ergonomi*, 9(1), 15-28.
- Mayangsari. (2020). Risiko cedera punggung bawah pada aktivitas manual material handling berulang. *Jurnal Occupational Health*, 6(2), 78-89.
- Muttaqien. (2025). Perencanaan perbaikan ergonomis dan alat bantu untuk menurunkan tingkat risiko pekerja pertanian. *Jurnal Teknik dan Manajemen Industri*, 20(2), 102-115.
- Nadiyah. (2025). Dampak risiko postur kerja terhadap keluhan muskuloskeletal nyata pada pekerja bongkar muat. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(3), 210-222.
- Nur. (2016). Potensi gangguan musculoskeletal akibat gerakan berulang dan postur membungkuk manual. *Jurnal Ergonomi dan Rekayasa Sistem*, 4(2), 45-55.
- Putra, S., Adawiyah, R., & Soelaiman, A. (2021). Analisis pendapatan dan tingkat kesejahteraan rumah tangga petani ubi kayu di Kecamatan Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Ilmu Ilmu Agribisnis: Journal of Agribusiness Science*, 9(2), 228-234. <https://doi.org/10.23960/jiia.v9i2.5080>
- Rahman. (2024). Beban tulang belakang akibat aktivitas angkat-angkut manual pada pertanian. *Jurnal Teknik Pertanian Indonesia*, 22(1), 34-46.
- Rahmawati, & Anggraini. (2024). Mekanika tubuh dan kekuatan kaki dalam aktivitas pengangkatan beban berat. *Jurnal Biomekanika Kerja*, 7(1), 12-24.
- Rasya. (2024). Ketegangan punggung bawah, bahu, dan lengan akibat postur membungkuk pekerja manual. *Jurnal Fisioterapi*, 11(2), 88-99.
- Rezki. (2023). Indikator keluhan muskuloskeletal berat pada kondisi kerja non-ergonomis. *Jurnal Kedokteran Kerja*, 15(4), 312-325.
- Satrio. (2023). Penerapan micro-break dan perbaikan postur tubuh untuk mengurangi risiko musculoskeletal disorders. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sektor Pertanian*, 5(3), 145-157.
- Susana. (2024). Desain rak penampungan sementara dan alat bantu sekop ergonomis. *Jurnal Perancangan Alat Bantu*, 3(1), 22-35.
- Susana. (2024). Penggunaan tuas panjang untuk mengurangi gaya tarik dan meningkatkan efisiensi pemanenan. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 12(1), 56-67.
- Susana, I. G. B., Putra, I. K. P., & Adhi, I. G. A. K. C. (2024). Aplikasi alat bantu ergonomis pada kerja manual berdasarkan kajian ergo-mechanical untuk petani kecil. *Energy, Materials and Product Design*, 3(1), 176-183. <https://doi.org/10.29303/empd.v3i1.4505>
- Syuaib. (2018). Prinsip ergonomi dalam penurunan risiko gangguan musculoskeletal disorders (MSDs) pada pertanian manual. *Jurnal Ergonomi Pertanian*, 10(3), 201-213.
- Tarwaka. (2010). *Ergonomi industri: Dasar-dasar pengetahuan ergonomi dan aplikasi di tempat kerja*. Harapan Press.
- Turyadi. (2022). Sistem katrol dan gerobak dorong untuk mengurangi beban angkat manual material handling. *Jurnal Otomasi dan Mekanisasi Pertanian*, 6(2), 89-100.

- Utami. (2023). Sistem pembagian tahapan kerja menggunakan tempat penampungan setinggi pinggang. *Jurnal Optimalisasi Sistem Kerja*, 11(3), 134-145.
- Violita. (2024). Perbandingan fleksi punggung pada postur duduk vs postur berdiri membungkuk. *Jurnal Analisis Postur Kerja*, 4(2), 67-75.
- Waigumba. (2016). Efektivitas penggunaan alat pangkas tajam dalam mengurangi beban kerja lengan dan bahu. *Journal of Agricultural Ergonomics*, 2(1), 45-54.
- Yuhenda, S. 'A., & Asyfiradayati, R. (2023). Hubungan postur kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada petani bawang merah di Blumbang Lor Kelurahan Blumbang Kecamatan Tawangmangu. *Naskah Publikasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.